Die Ernährung des Soldaten in der Garnison.

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doktorwürde

in der

Medizin, Chirurgie und Geburtshilfe

einer

Hohen medizinischen Fakultät

der

Universität Leipzig

vorgelegt von

Max Noack
Oberarzt
im Ulanen-Regiment Graf zu Dohna (Ostpreussisches) Nr. 8.

Leipzig
Druck von Bruno Georgi.
1906.

Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät
zu Leipzig. 12. Januar 1906.

Referent: Herr Geh. Med.-Rat Prof. Dr. Hofmann.

Meiner Mutter
in Liebe,
meinem Vater
in dankbarer Erinnerung.

Die Anschauungen über die Ernährung sind in der zweiten Hälfte des vorigen Jahrhunderts manchem Wechsel unterworfen gewesen. Wohl wusste man schon lange, dass nur eine Nahrung von bestimmter Zusammensetzung dem Körper auf die Dauer bekömmlich ist und jede einseitige, gleichartige Nahrung nicht längere Zeit vertragen wird. Doch beruhte dieses Wissen nicht auf einer wissenschaftlichen, durch genaue Versuche bestätigten Erkenntnis, sondern die Jahrtausende lange Erfahrung sowie die angenehmen und nützlichen Folgen hatten den Menschen gelehrt, die für den einzelnen richtige Nahrung zu wählen. Neue Vorstellungen weckte die Entdeckung des Gesetzes von der Erhaltung der Kraft durch R. Mayer und Helmholtz. Diese führte zu der Erkenntnis, dass alle Lebensäusserungen, alle Arbeitsleistungen, die Wärmeerzeugung und alles Tun und Denken ihre Quelle in den Kräften finden, welche wir mit der Nahrung zuführen, deren chemische Spannkraft in lebendige Kraft und Wärme umgewandelt wird. Den Beweis dafür hat Rubner erbracht, der bei Tieren die von diesen aufgenommene Nahrung und deren Verbrennungswärme und gleichzeitig die Wärmeabgabe im Kalorimeter bei absoluter Ruhe bestimmte. Als Wärmeeinheit dient diejenige Wärmemenge, die erforderlich ist, um die Temperatur von 1 kg Wasser um 1° C zu erhöhen. Diese nennt man eine grosse Kalorie (Kal.), während eine kleine Kalorie (kal.) die Wärmemenge ist, die 1 g Wasser bei Erhöhung seiner Temperatur um 1° C aufnimmt. Die berechnete Wärme wurde mit der im Kalorimeter gefundenen verglichen. Seine Versuche wurden im Hungerzustand, bei Zufuhr von Fett, Fleisch und von Fleisch und Fett gleichzeitig aus-

geführt und erstreckten sich über 2—12 Tage. Sie hatten folgendes Ergebnis[1]):

Zufuhr:	Zahl der Tage	Summe der berechneten Wärme	Summe der dir. best. Wärme	Prozentdifferenz im Mittel
Hunger	5	1296,3	1305,2	— 1,42
	2	1091,2	1056,6	
Fett	5	1510,1	1495,3	— 0,97
Fleisch u. Fett	8	2492,4	2488,0	— 0,42
	12	3985,4	3958,4	
Fleisch	6	2249,8	2276,9	+ 0,43
	7	4780,8	4769,3	

Wie die letzte Spalte zeigt, stimmen die Grössen der berechneten und direkt bestimmten Wärme fast überein und damit ist festgestellt, dass im Körper nur die Kräfte zur Verwendung kommen, die mit der Nahrung eingeführt werden. Einem bestimmten Masse von Arbeit entspricht eine genau zu berechnende Zersetzung von Körperstoffen, die durch Zufuhr einer bestimmten Menge einer entsprechend zusammengesetzten Nahrung ausgeglichen werden muss, wenn der Körper auf seinem Bestand erhalten werden soll. Ohne Aufnahme von Nahrung sind die Funktionen des Lebens nicht möglich.

Um zu einer Vorstellung von der Grösse des Nahrungsbedürfnisses zu kommen, kann man zwei Wege einschlagen. Man kann den Bedarf des Körpers an Nahrung durch die Wärmemengen bestimmen, welche dieser nach aussen abgibt, also nach seiner Ausgabe an Kräften und diese messen und vergleichen mit der Nahrung, deren Kraftwert durch ihre Verbrennungswärme gegeben ist.

Andererseits kann man das Nahrungsbedürfnis ermitteln durch die Ergebnisse der Untersuchungen des Stoffwechsels, indem man die Stoffe betrachtet, welche fortwährend verbraucht werden und an der Hand dieser Ausgabe von Stoffen die Quantität und Qualität der Nahrungsmittel bestimmt, welche zum

[1]) Rubner, Lehrbuch der Hygiene. 6. Auflage. S. 425.

Ersatz mit der Nahrung dem Körper wieder zugeführt werden müssen.

Ein Erwachsener erzeugt im Ruhezustand nach Rubner[1]) in 24 Stunden 2700 Kal., eine Wärmemenge, welche 27 l Wasser von 0° zum Sieden bringen kann. Von dieser werden durch Wasserverdunstung 20,7%, durch Leitung 30,8% und durch Strahlung 43,7% abgegeben. Der Rest wird durch Atmung, Arbeit und Erwärmung der Kost verbraucht. Die Summe der Verbrennungswärme aller von einem Körper zerstörten Stoffe bezeichnet den Gesamtstoffwechsel oder Kraftwechsel. Dieser ist sehr verschieden, je nach der Grösse, Bekleidung, Aussentemperatur und der Ruhe oder Arbeit des Körpers. Grosse Menschen geben weniger Wärme an die Umgebung ab als kleine, da bei jenen die Oberfläche im Verhältnis zum Gewicht kleiner ist als bei diesen. Ein Kind[2]) von 1 Monat liefert pro Tag und kg Gewicht 91 Kal., ein Kind von 10 Jahren 60 Kal., ein Erwachsener aber nur 42 Kal.

Ebenso ist die Bekleidung und Temperatur von Einfluss auf die Wärmeabgabe und damit auf den Stoffumsatz. Bei hoher Temperatur ist die Wärmeerzeugung im Körper geringer als bei niedriger, infolgedessen ist in warmen Gegenden und im Sommer das Nahrungsbedürfnis geringer als in kalten Ländern und im Winter, in ersteren wird eine fettarme und kohlehydratreiche, in letzteren eine fettreiche Kost bevorzugt. Die grössten Aenderungen im Kraftwechsel werden aber durch die Muskeltätigkeit, durch die Arbeit hervorgerufen. Als Einheit der Arbeitsgrösse dient das Kilogrammmeter, d. h. die Arbeit, die erforderlich ist, um 1 kg auf die Höhe von 1 m zu heben. Es ist aber nicht leicht, die Arbeit eines Menschen zu bestimmen, sie ist erst in wenigen Fällen genauer gemessen. Man rechnet als Mittelwert der täglichen Arbeit eines Mannes bei 8—10 Stunden Tätigkeit rund 300000 kgm. Doch kann man aus dem Wärmeäquivalent dieser Arbeit nicht die Menge von Stoffen ableiten, die zum Zweck der Arbeitsleistung im Körper umgesetzt werden

---

[1]) Rubner (16), S. 80.
[2]) Rubner (16), S. 444.

muss. Denn aus chemischen Spannkräften kann niemals nur allein Arbeit ohne gleichzeitige Wärmebildung umgesetzt werden, weder in einem unbelebten Motor wie in der Maschine noch in einem belebten. Jedoch ist der tierische Organismus darin der Maschine überlegen, dass er aus denselben Mengen von Spannkräften mehr Arbeit im Verhältnis zur Wärme erzeugen kann. Während die beste Gaskraftmaschine aus den Spannkräften des Leuchtgases nur 10—11 % in Arbeit, den Rest in Wärme umsetzt, kann der Mensch beim Drehen an einer Kurbel 20—25 %, bei grosser Anstrengung 29 % und bei Steigarbeit sogar 35 % Arbeit aus dem Umsatz seines Muskelgewebes erzeugen.

Betrachten wir die Stoffabgaben, so beträgt die Wasserabgabe durchschnittlich 2,5 l in 24 Stunden [1]). Der erwachsene Mensch scheidet durch Lungen und Haut zwischen 814 und 2042, durch den Harn zwischen 1200 und 1600 und durch den Kot zwischen 90 und 135 g aus.

An Stickstoff scheidet er im Harn 15,8 und im Kot 3 g aus [2]), während von Salzen 26 g durch den Harn und 6 g durch den Kot den Körper verlassen.

An Kohlenstoff gibt der Erwachsene in der Kohlensäure der Ausatmungsluft 248,8 g ab, wozu noch der im Harn und Kot enthaltene, 9,8 bezw. 20 g, hinzukommen.

Diese Ausscheidungen finden bei mittlerer Arbeitsleistung statt, bei Körperruhe sind sie geringer, hören aber natürlich nicht auf, da der Körper Muskeln besitzt, die von Geburt an bis zum Tode ununterbrochen tätig sind, das Herz sowie das Zwerchfell und alle Muskeln, die sich an der Atmung beteiligen, Diese Arbeitsleistung erfordert einen Verbrauch von Stoffen, die, wenn keine Nahrung zugeführt wird, der Körper hergeben muss, der hungernde Organismus verzehrt sich selbst. Im Hungerzustand werden nach Rubner [3]) etwa 2303 Kal. am Tage erzeugt. Die Ausscheidung von Wasserdampf durch Haut

---

[1]) Kirchner, Grundriss der Militärgesundheitspflege 1896. S. 965.

[2]) Landois Lehrbuch der Physiologie des Menschen. 9. Auflage S. 462.

[3]) Rubner, (16) S. 435.

und Lunge und von Kohlensäure in der Ausatmungsluft, sowie von Stickstoff in Harn und Kot findet auch im Hunger statt. Ein Erwachsener verbraucht beim Hungern täglich 80 g trokkenes Fleisch, 216 g Fett und gibt durch die Atmung 251 g Kohlenstoff und 889 g Wasser durch Haut und Lunge ab.[1]) Natürlich wird dabei der Bestand des Körpers angegriffen, alle Organe verlieren an Gewicht, doch werden die Gewebe nicht gleichmässig davon betroffen. Am meisten geht das Fett[2]) zu Grunde, 93—97 %. Die Drüsen und Muskeln verlieren 40 bis 50 %, die Knochen 10—14 %, nur wenig angegriffen wird das Nervensystem, das nur 2—3 % einbüsst. Der Hunger kann nur eine gewisse Zeit lang ertragen werden, gewöhnlich tritt der Tod ein, wenn das Gewicht auf die Hälfte gesunken ist. Eiweiss und Fett werden ziemlich gleichmässig zersetzt, vom Eiweiss täglich etwa 2—3 %. Die Eiweisszersetzung steigt stark an gegen Ende der Hungerzeit, wenn das Fett aufgezehrt ist, der Körper lebt dann nur noch von dem vorhandenen Eiweiss. Der Hunger wird natürlich kürzere Zeit ertragen, wenn der hungernde Organismus noch Arbeit leisten muss, bei der die Stoffzersetzung erheblich ansteigt. Während in einer Versuchsreihe von Pettenkofer und Voit[3]) bei einem Manne von 70 kg Körpergewicht bei Ruhe 79 g Fleisch und 208 g Fett verbraucht wurden, betrugen die Verluste bei Arbeit 75 g Fleisch und 380 g Fett.

Diese Verluste des Körpers zu ersetzen und ihn stets auf seinem Bestand und leistungsfähig zu erhalten, ist die Aufgabe der Ernährung.

Die Substanzen, die nun den Verlust der zur Zusammensetzung des Körpers notwendigen Stoffe verhüten und zum Ersatz des im Körper Verbrauchten dienen, werden als Nahrungsstoffe bezeichnet. Sie werden eingeteilt in organische: Eiweiss, Fette und Kohlehydrate und in anorganische, Salze und Wasser. Mit diesen allein, die für den stofflichen Ersatz der verbrauchten Körpersubstanz genügen, kann man aber

[1]) Rubner (16) S. 435.
[2]) Rubner (16) S. 434.
[3]) Rubner (16) S. 447.

keinen Menschen ernähren. Eine Speise, aus einer Mischung von reinem Eiweiss, Fett usw. bereitet, würde niemandem behagen, deshalb enthalten alle unsere Speisen, auch bei den ärmsten Klassen, schmackhafte Substanzen, die keine Nahrungsstoffe sind, die aber die Nahrung wohlschmeckender und geniessbarer machen, die Genussmittel. Natürliche Gemische von Nahrungsstoffen sind die Nahrungsmittel, und die Summe von Nahrungsmitteln, die den Körper auf seinem Bestand erhält, zusammen mit den Genussmitteln bildet seine Nahrung.

Ihr Nährwert ist abhängig von der Menge organischer Substanz, die in ihr enthalten ist, während die anorganischen Bestandteile, obgleich sie unentbehrliche Nahrungsstoffe für den Organismus bilden, für die Frage nach dem Nährwert ohne Belang sind. Der Nährwert findet seinen Ausdruck in der Verbrennungswärme der 3 organischen Substanzen Eiweiss, Fett und Kohlehydrate. Nach Rubner liefert bei seiner Verbrennung

1 g	Eiweiss[1])	durchschnittlich	5,7 Kal.
1 g	Fett		9,3 „
und 1 g	Kohlehydrat		4,1 „

Wenn man die in einer Speise enthaltenen Mengen von Eiweiss, Fett und Kohlehydraten mit diesen Kalorienzahlen multiplizieren wollte, so würde man den Wert erhalten, den die Speisen im Kalorimeter oder bei der Einfuhr in den Organismus haben, jedoch nicht ein Bild von der wirklichen Energiemenge, die dem Körper mit der Speise zu gute kommt. Denn zu diesem Zweck muss nicht nur die Wärmemenge der Einnahmen, sondern auch die aller Ausgaben des Körpers in Betracht gezogen werden. Man muss berücksichtigen, dass das Eiweiss im Organismus nicht ganz abgebaut wird und nicht wie im Kalorimeter zu Wasser, Kohlensäure und Stickgas verbrennt, während Fett und Kohlehydrate im Organismus ebenso wie im Kalorimeter zu Ende brennen, d. h. bis zu Kohlensäure und Wasser zerfallen. Während man also für Fett und Kohlehydrate die im Kalorimeter gefundenen

[1]) Rubner (16), S. 430.

Wärmewerte auch für die Verbrennung im menschlichen Körper anwenden kann, ist dies für das Eiweiss nicht möglich. Der Wert von 5,7 Kal. für 1 g Eiweiss ist zu hoch, da eine nicht unerhebliche Wärmemenge, die mit dem Harnstoff und anderen Stoffwechselprodukten in Harn und Kot den Körper verlässt, in Abrechnung gebracht werden muss, damit man ein Bild von dem wirklichen Kraftwert, dem sogenannten physiologischen Nutzeffekt erhält und diesen auch zu den Werten von Fett und Kohlehydrat in Vergleich stellen kann.

Ein anderer Punkt, der bei der Berechnung des Kraftwertes eine erschwerende Rolle spielt, ist die verschiedenartige Ausnutzung der einzelnen Nahrungsstoffe bei verschiedener Speisezusammensetzung.

Unter Berücksichtigung dieser Verhältnisse hat Rubner aus zahlreichen Versuchen folgende Mittelzahlen angenommen:

für 1 g	Eiweiss	4,1 Kal.
„ 1 „	Fett	9,3 „
und „ 1 „	Kohlehydrat	4,1 „

1 g Fett steht also in Bezug auf Lieferung von Energie gleich 2,3 g Eiweiss oder 2,3 g Kohlehydrat.

Man hat versucht, den gesamten Kalorienbedarf bei Tieren durch Zufuhr nur einer organischen Substanz zu decken. Man hat Hunde mit fettfreiem Fleisch, also fast reinem Eiweiss, ernährt und dabei gefunden, dass die Eiweissmenge, die zur Erhaltung des Körperbestandes erforderlich ist, 3—4 mal mehr beträgt als dem Hungerverbrauch entspricht. Bei einer gewissen Menge von Eiweiss wurde der Eiweissverlust des Körpers aufgehoben und ebenso viel Stickstoff ausgeschieden, als in der Nahrung aufgenommen war, der Körper kam ins Stickstoffgleichgewicht. Das verzehrte Eiweiss setzte auch den Fettverlust herab, bei sehr grossen Eiweissmengen, von 1500 g an, wurde sogar Fett angesetzt. Hunde konnte man mit reinem Eiweiss, Wasser und der genügenden Menge von Salzen erhalten, beim Menschen ist dies aber nicht möglich, da er nicht so grosse Fleischmengen kauen kann, als nötig sind, um den Körper vor dem Zerfall zu schützen. 4—5 Pfund Fleisch

könnte der menschliche Magen nicht vertragen, auch würde solche Kost sehr wenig ökonomisch sein, da Fleisch eins der teuersten Nahrungsmittel ist.

Den Eiweisskörpern nahe stehen die Leimstoffe, die sich in Sehnen und dem Bindegewebe des Fleisches finden und aus Knochen und Knorpel extrahiert werden. Der Leim vermindert die Zerstörung des Eiweisses, kann aber das Eiweiss nur bis zu einem bestimmten Grade ersetzen und nicht völlig dafür eintreten, da er zum Aufbau der Gewebe nicht geeignet ist, nicht das zum Ersatz von verbrauchtem Körpereiweiss erforderliche, sondern nur zirkulierendes Eiweiss ersetzen kann. Ebenso vermindert der Leim auch die Fettzersetzung im Körper und hat also einen gewissen Nahrungswert.

Ausschliessliche Fettnahrung verringert die Zersetzung des Körperfetts, hebt aber den Eiweissverbrauch vom Körper nicht auf. Nur mit Fett ernährte Tiere gehen an Eiweisshunger zu Grunde. Fettzusatz zur Eiweissnahrung vermindert den Eiweissverbrauch und führt in grösseren Mengen zu Ansatz von Eiweiss und Fett.

Die Kohlehydrate können ebensowenig den Hungertod verhindern, wie die Fettnahrung, sie beschränken die Fettzersetzung und setzen in noch höherem Grade als das Fett den Eiweissverlust herab (um 9—15%). Bei Kohlehydratnahrung vermag ein Tier daher länger als bei Fettnahrung den Hunger zu ertragen. Bei Zufuhr sehr grosser Mengen Kohlehydrate kommt es zum Fettansatz. Werden Kohlehydrate einer Eiweissnahrung zugesetzt, dann wirken sie in noch höherem Grade als Fettzusatz gegen die Eiweisszersetzung und begünstigen also die Verwandlung des zugeführten Eiweisses in Organeiweiss. Ebenso ist die Fettbildung stärker bei Zusatz von Kohlehydraten zur Eiweissnahrung, als wenn Kohlehydrate allein gegeben werden.

Bei Zufuhr von Fett und Kohlehydraten ist der Eiweissumsatz geringer als im Hungerzustand und findet Fett- und Glykogenablagerung statt.

Man hat auch Versuche über Entziehung von Salzen in der Nahrung bei Tieren angestellt. Da fortwährend in Harn und Kot Salze

aller Art ausgeschieden werden, so müssen bald Störungen der Ernährung eintreten. Tauben gingen dann auch in 13—29 Tagen[1]) zu Grunde, Hunde in 26—36 Tagen, wobei die Organe nur einen kleinen Teil ihrer Salze abgegeben hatten. Entzieht man nur Kalk in der Nahrung, so wird die Knochenbildung gestört, junge Hunde werden dadurch rhachitisch. Kochsalzfreie Nahrung bewirkt Albuminurie. Die Salze sind in den Nahrungsmitteln nach Qualität und Quantität verschieden und finden sich in diesen überall in genügender Anzahl vor, so dass es einer besonderen Verabreichung nicht bedarf. Meistens werden viel mehr Salze aufgenommen als nötig ist, hauptsächlich Kochsalz, das dann nicht als Nährstoff, sondern als Genussmittel zu betrachten ist. Das für die Blutbildung so wichtige Eisen, dessen Gesamtmenge im Körper 3,1—3,3 g beträgt, nimmt der Körper in organischen Verbindungen auf. Die Zufuhr von Salzen hat aber nicht nur den Zweck, die Verluste an diesen zu decken, sondern sie spielen auch eine Rolle bei der Resorption der organischen Nahrungsstoffe, indem sie von Bedeutung für die osmotischen Vorgänge sind.

Schliesslich liegen auch Erfahrungen vor über die Entziehung des Wassers. Der Wassergehalt der Gewebe wird reguliert durch das Durstgefühl, das nicht so lange als der Hunger ertragen werden kann. Tauben gehen an Durst in 4—5 Tagen zu Grunde, während sie den Hunger 12 Tage und mehr aushalten können, sie haben dann 22% ihres Wassergehaltes eingebüsst.[2]) Auf den Kraftwechsel hat Wasserzufuhr keinen Einfluss, sondern steigert nur die Wasserabgabe durch Harn und Kot. Ein Teil, etwa $^1/_6$ des abgegebenen Wassers stammt indessen nicht aus dem Wassergenuss, sondern aus dem durch Oxydation des Wasserstoffs der Nahrung gebildeten Wasser. Die übrige Wassermenge im Durchschnitt 2500 g, wird zum kleineren Teile mit der Nahrung, im übrigen durch Getränke zugeführt.

Die angeführten Stoffwechselversuche bestätigten, was man

---

[1]) Rubner (16) S. 442.
[2]) Rubner (16) S. 441.

schon aus langer Erfahrung wusste, dass neben Salzen und Wasser ein unentbehrlicher Bestandteil der Nahrung das Eiweiss ist, da das Tier nicht wie die Pflanze aus den Elementen oder einfacheren organischen Stoffen das Eiweiss zu bilden vermag, sondern seine Eiweissverluste nur durch Zufuhr von fertigem Eiweiss ersetzen kann, und dass ferner in der Nahrung neben dem stickstoffhaltigen Eiweiss ein stickstofffreier Stoff, Fett oder Kohlehydrat, enthalten sein muss. Wir werden später sehen, dass es zweckmässig ist, beide in der Kost zu verwenden. Alle 3 organischen Substanzen können sich bezüglich der Lieferung von Energie oder Wärme in der Nahrung vertreten, und zwar in einem Mengenverhältnis, das den Wärmemengen entspricht, die sie bei ihrer Verbrennung im Tierkörper bilden. Diese Gewichtsmengen nennt man isodyname. In dieser Beziehung sind gleichwertig[1])

Fette	100 Teile	Rohrzucker	234 Teile
Syntonin	225 „	Muskelfleisch	243 „
Stärke	232 „	Traubenzucker	256 „

Die Sorge um die Ernährung ist, wie wir schon oben erwähnt haben, nicht damit abgetan, dass wir die genügende Anzahl von Nahrungsstoffen in den Magen bringen, es kommt auch darauf an, dass diese aufgelöst werden, ins Blut übergehen und dem Körper zu gute kommen. Dazu sind die Verdauungssäfte notwendig, und alles, was deren Absonderung befördert, ist für die Erhaltung des Lebens ebenso wichtig wie die Nahrungsstoffe selbst. Diese Funktionen haben durch die Erregung des Geschmacks- und Geruchsorganes, auch des Gesichtssinnes die Genussmittel, welche die Absonderung aller Verdauungssäfte, des Speichels, des Magen-, Darm- und Pankreassaftes und der Galle und auch die Tätigkeit der Magen und Darmmuskulatur anregen. Man hatte früher die Vorstellung, dass ein Genussmittel etwas Ueberflüssiges und Entbehrliches darstelle. Man hat aber festgestellt, dass eine nicht schmeckende Speise nur in geringer Menge oder gar nicht genossen wird. So gehen Gefangene, die längere Zeit dieselbe

[1]) Rubner (16) S. 438.

einförmige Kost von wenig hervorstechendem Geschmack erhalten und sich etwas anderes nicht verschaffen können, geradezu an langsamem Hunger zugrunde. Somit dürfen in keiner Nahrung die Genussmittel fehlen. Zu diesen gehören die Gewürze, die durch ihren Geruch und Geschmack das Verlangen nach Nahrungsaufnahme beleben, wie Kochsalz, einzelne organische Säuren wie Essig-, Zitronen- oder Weinsäure und eine Menge pflanzlicher Gewürze, deren Blüten, Blätter, Früchte, Rinden oder Wurzelstöcke teils in frischem Zustand, teils getrocknet als Suppenkräuter und Gemüsezusätze Verwendung finden. Frisch gebraucht werden z. B. die Blätter der Petersilie, des Pfefferkrauts, des Sauerampfers oder Zwiebeln und Blätter von Schnittlauch, Sellerie usw. Trockene Gewürze sind die Samen und Früchte von Pfeffer, Muskatnuss, Vanille, Anis, Kümmel, die Blüten der Gewürznelke, die Zimtblüten, die Lorbeerblätter u. a. m. Diese Gewürze enthalten Substanzen von verschiedener chemischer, oft noch unvollständig bekannter Natur, Harze und meist ätherische Oele, welche die nervenerregende und geschmackbefriedigende Wirkung entfalten. Andere Genussmittel gewinnen wir aus den Nahrungsmitteln wie die Extraktivstoffe der Bouillon beim Kochen des Fleisches, die ausser diesen die löslichen Salze des Fleisches, namentlich viel Kalisalze, und nur ganz geringe Mengen organischer Nährstoffe enthält, somit keinen Nährwert, sondern nur Bedeutung als vorzügliches Genussmittel hat. Viele Nahrungsmittel geben erst während der Zubereitung den spezifischen Genuss, so entstehen beim Kochen, Braten und Backen gewisse schmeckende und riechende brenzliche Produkte, zuweilen bildet sich der Wohlgeschmack erst nach einer Zersetzung durch Mikroorganismen wie beim Käse.

Ausser diesen Genussmitteln, die durch ihren wohltätigen Einfluss auf die Geschmacks- und Geruchsnerven und auf die Darmtätigkeit wirken, gibt es noch andere, die erst zur Wirkung kommen, nachdem sie in das Blut aufgenommen worden sind, und dann ihren Reiz auf das Nervensystem ausüben. Es sind dies die alkaloid- und alkoholhaltigen Genussmittel, die Getränke aus Kaffee, Tee, Bier, Wein oder Branntwein. Sie finden sich

in der Kost sowohl der Natur- wie der Kulturvölker und sind zwar für das Zustandekommen des Ernährungsprozesses überflüssig, wie sie auch in der Nahrung der Kinder in den ersten Lebensjahren in der Zeit des grössten Wachstums und in der der Tiere fehlen, vom Erwachsenen werden aber diese Reizmittel nur ungern entbehrt. In der Truppenverpflegung kann ihre allgemein erregende Wirkung von Wichtigkeit werden bei langen anstrengenden Märschen, indem sie die Stimmung und Lust zur Tätigkeit wieder anregen und über das Ermüdungs- und selbst Hungergefühl vorübergehend hinwegtäuschen, so dass grosse Arbeitsleistungen auch bei ungenügender Ernährung ermöglicht werden. Von der speziellen Verwendung dieser Reizmittel in der Soldatenkost wird weiter unten die Rede sein, hier sei nur erwähnt, dass wegen seiner Körper und Geist schädigenden Wirkung der Alkohol aus der Friedensverpflegung des deutschen Heeres und auch aller anderen grossen Staaten verschwunden ist. Immer mehr bricht sich die Erkenntnis Bahn, dass der Alkohol die Wehrkraft des Volkes schädigt, die Ursache der meisten Disziplinarvergehen ist, durch Erhöhung der Krankenzahl und Verminderung der Widerstandskraft gegen Strapazen die Kriegstüchtigkeit herabsetzt und die militärische Ausbildung hemmt, da er die Muskelkraft verringert, das Herz schädigt und die anfänglich belebende Wirkung nur vorübergehend ist und bald einer um so grösseren Erschlaffung Platz macht. Somit ist der Alokohol für den Soldaten sowohl vor als während der Anstrengungen unbedingt nachteilig und unter allen Umständen entbehrlich. Daher ist auf dem Marsch jeder Alkohol zu meiden, er kann allenfalls ausnahmsweise zur Erleichterung einer kurzen letzten Leistung und nach beendeter Anstrengung zur rascheren Erholung in mässiger Menge von Nutzen sein. Reichlicher Genuss am Abend nach Beendigung des Dienstes oder des Marsches wirkt schädlich für den folgenden Tag, da die Erschlaffung 24—48 Stunden anhält. In der heissen Jahreszeit begünstigt der Alkohol ausserdem die Entstehung des Hitzschlages. Selbst im Kriege darf im deutschen Heere nur unter aussergewöhnlichen Verhältnissen, bei ausserordentlichen Anstrengungen oder bei ungünstigen klima-

tischen oder Witterungsverhältnissen eine Branntweinportion von 0,1 l neben der Kaffeeportion, jedoch nur mit Erlaubnis der kommandierenden Generäle verabfolgt werden.

Aus den genannten Gründen ist im belgischen Heer der Verkauf von alkoholischen Getränken mit Ausnahme von Bier in den Kasernen verboten, ebenso hat im Jahre 1900 der französische Kriegsminister Gallifet den Verkauf sämtlicher spirituösen Getränke in allen Kantinen der Armee untersagt. Das letzte Verbot halte ich für eine Uebertreibung, gegen den zeitweiligen mässigen Genuss von Bier am Abend lässt sich nichts einwenden. Wenn 1—2 Glas Bier, abends genossen, auch überflüssig sind, so wird sich doch kein Schaden daraus feststellen lassen.

Nachdem wir so die funktionelle Bedeutung der Nährstoffe, ihren Wert für den Aufbau und die Erhaltung des Körpers, ihren kalorimetrischen Wert und ihren Einfluss auf den ganzen Stoffwechsel, sowie die Bedeutung der Genussmittel kennen gelernt haben, können wir dazu übergehen, die Nahrungsmittel festzustellen, die zu einer zweckmässigen Ernährung erforderlich sind. Dabei kommen viele Gesichtspunkte in Betracht, man muss wissen, wieviel von den Nahrungsstoffen die Nahrungsmittel enthalten, wie diese im Körper ausgenutzt und verdaut werden, welches Volumen sie einnehmen, ob sie aus dem Tier- oder Pflanzenreich stammen und, da für die Heeresverpflegung nur eine gewisse Summe täglich verausgabt werden kann, so muss auch der Preis des Nahrungsmittels berücksichtigt werden.

Ueber den Gehalt an einzelnen Nährstoffen, die chemische Zusammensetzung der Nahrung besassen wir vor 40—50 Jahren noch sehr mangelhafte Kenntnisse. Heute ist die Zahl der Untersuchungen der Nahrungs- und Genussmittel so gross, dass eine Zusammenstellung sämtlicher bekannten Analysen in dem Königschen Werke „Die Chemie der menschlichen Nahrungs- und Genussmittel“ über 1500 Seiten füllt. Die Zusammensetzung der für die Truppenverpflegung wichtigsten Nahrungsmittel findet sich in der Verpflegungsvorschrift für das preussische Heer im Frieden vom Jahre 1902 auf S. 202 angegeben und ist nach dieser Uebersicht folgende:

Es enthalten 100 g

A) Animalische Nahrungsmittel	Wasser	Stickstoffsubstanz	Fett	Kohlehydrate	Salze (Asche)
	g	g	g	g	g
Rindfleisch, mittelfettes	72,5	21	5,5		1
„ mageres	76	22	1		1
Kalbfleisch, fettes	72,5	19	7,5		1
„ mageres	78	20	1		1
Hammelfleisch, mittelfett	76	17	6		1
„ mager	75,5	20,5	3		1
Schweinefleisch, mittelf.	64,5	14,5	20		1
„ mager	73	21	5		1
Leber	72,5	19,5	6		2
Rindfleisch, gesalzen	50	26	1,5		22,5
Fleischkonserven (i. D.)	61,5	22,5	12,5		3,5
Speck, geräuchert	10,5	5	78		6,5
Häring, gesalzen	47,5	19	17		16,5
Eier	74	14	11		1
Vollmilch	87	4	4	4	1
Magermilch	90,5	3	0,5	5	1
Butter	14	0,5	84	0,5	1
Magerkäse	40	43	8	3,5	5,5
Bohnen	14,5	24,5	2	55,5	3,5
Erbsen	14,5	22,5	2	58,5	2,5
Linsen	14	26	2	55	3
Reis	13	7,5	1	78	0,5
Weizenmehl	12,5	12	1	74	0,5
Roggenmehl	14	11	2	72	1
Hafermehl	11	13,5	6	67,5	2
Graupen	14	7,5	1	76	1,5
Gries	15	11,5	1,5	71,5	0,5
Weizenbrot	35,5	7	0,5	56	1
Zwieback aus Weizen	13,5	9	1	75	1,5
„ „ Roggen	12,5	13	1	71,5	2
Eierzwieback	9	13	3	73,5	1,5

A) Animalische Nahrungsmittel	Wasser g	Stickstoffsubstanz g	Fett g	Kohlehydrate g	Salze (Asche) g
Soldatenbrot aus Roggen	45	6	1,5	46,5	1
Kartoffeln	75	2	0,5	22	1
Rüben (im Durchschn.)	90,5	1,5	0,5	6,5	1
Kohlarten („ „)	90	1,5	0,5	7	1
Dörrgemüse („ „)	11	12	2,5	68,5	6
Gemüsekonserven (Erbsen, Bohnen, Linsen i. D.)	8	8,5	21,5	41,5	11

In der Tabelle ist allerdings bei dem Fleisch nicht gesagt, ob sich die Werte auf die essbaren Teile beziehen oder auf Fleisch mit allen Abfällen wie Knochen und Sehnen. Ferner steht in dieser Tabelle der Fettgehalt des Fleisches im Gegensatz zu anderen Analysen. Zieht man die einzelnen Werte im Mittelwerte zusammen, so ergiebt sich ein Fettgehalt von 6 %, während Voit[1]) 9 % annimmt und nach den neuesten im hygienischen Institut der Universität Leipzig von Toyokichi Kita ausgeführten Analysen[2]) Rindfleisch in 100 g frisch essbaren Teilen 17 g Fett, Schweinefleisch 31 g und Hammelfleisch 33 g enthalten, also Fleisch überhaupt im Mittel dieser drei Fleischsorten, die in der Truppenernährung allein verwandt werden, 27 g. Nicht so gross ist der Unterschied im Eiweissgehalt. Während dieser nach der Tabelle im Mittelwert der 4 Fleischsorten 19,4 % beträgt, findet Toyokichi Kita[2]) einen solchen von 23 %.

Wie aus der Uebersicht hervorgeht, unterscheiden sich die tierischen Nahrungsmittel wesentlich von den pflanzlichen, jene sind durchschnittlich reich an Eiweiss, zum Teil auch an Fett, dagegen arm an Kohlehydraten, diese enthalten überwiegend

[1]) Ernährung des Soldaten im Frieden und im Kriege. München 1880. S. 36.

[2]) Archiv für Hygiene. Band LI. S. 160.

den letztgenannten Nährstoff und mit Ausnahme des Getreides und der Hülsenfrüchte nur wenig Eiweiss und Fett. Schon diese Zusammenstellung zeigt, dass es zweckmässig ist, die Nahrungsmittel nicht dem Tier- oder Pflanzenreich allein, sondern beiden zu entnehmen.

Dies geht auch hervor aus der Ausnutzbarkeit der Nahrungsmittel. Von ihren Nährstoffen kommt dem Körper nur so viel zu gute und wird also ausgenutzt, als im Verdauungskanal resorbiert wird. Ueber die Ausnutzbarkeit kann nur der physiologische Versuch am Menschen selbst Aufschluss geben. Man führt diesen in der Weise aus, dass man eine Versuchsperson mehrere Tage lang ausschliesslich mit einer genau gewogenen Menge einer bestimmten Speise nach Ermittelung ihrer Zusammensetzung durch chemische Analyse ernährt. Der unverdaute Rest der Speisen wird als Kot ausgeschieden. Dieser wird gesammelt, frisch gewogen und, nachdem er bei 100° getrocknet und nochmals gewogen ist, ebenfalls analysiert. Die so gewonnenen Zahlen geben den Verlust im Kot an und werden mit den aufgenommenen Speisen verglichen. Um den Versuchskot genau erkennen und abgrenzen zu können, gibt man einen Tag vor und nach dem Versuche eine Nahrung, die einen charakteristischen Kot liefert. Dazu hat sich am besten die Milchabgrenzung bewährt. Lässt man nichts als 2 Liter Milch geniessen, so geben diese einen weissgefärbten, gleichmässigen und seifenartig festen Kot, von dem sich der Kot der untersuchten Speise gut unterscheidet. Rubner[1]) fand folgende Verluste durch den Kot:

Es wurden nicht resorbiert in Prozenten:

Nahrungsmittel	Von der Trockensubstanz	Vom Eiweiss	Vom Fett	Von den Kohlehydraten
Bei gebratenem Fleisch .	5,3	2,6		
„ harten Eiern . . .	5,2	2,6	4,4	
„ Milch	8,8	7,1	5,3	
„ „ und Käse . .	6,4	3,3	5,2	

[1]) Rubner (16), S. 453 u. 454.

Nahrungsmittel	Von der Trocken-substanz	Vom Eiweiss	Vom Fett	Von den Kohle-hydraten
Bei Weizenbrot aus fein-stem Mehl . . .	4,2	21,8		1,1
„ Roggenbrot aus grob gemahlenem Korn	13,1	36,7		7,9
„ „ aus ganzem Korn	20,9	46,6		14,3
„ Reis	4,1	20,4		0,9
„ Erbsen	9,1	17,5		3,6
„ Bohnen	18,3	30,2		
„ grünen Bohnen . .	15			
„ Kartoffeln als Brei .		19,5		0,7
„ Wirsing	14,9	18,6		15,4
„ gelben Rüben . . .	20,7	39		18,2
„ Pumpernickel . . .	19,3	43,0		13,8

Die Ausnutzung der verschiedenen Nahrungsmittel im Darmkanal ist also sehr ungleich, die der animalischen im allgemeinen besser als die der vegetabilischen. Nach animalischer Nahrung ist die Menge des Kotes und das Mass der festen Rückstände geringer als nach Vegetabilienkost In tierischen Nahrungsmitteln, besonders im Fleisch, wird das Eiweiss fast gänzlich resorbiert, während es im Brot beinahe bis zur Hälfte unverdaut den Körper verlassen kann. Ueber die verschiedene Ausnutzung des Brotes, die von der Art der Herstellung des Mehles abhängig ist, wird noch weiter unten die Rede sein. Einfluss auf die Ausnutzung hat auch oft die Art der Zubereitung und die Menge der Speisen. Enthülste Erbsen, die nach 2—3 stündigem Kochen durch ein feines Sieb getrieben und zu Erbsenpurée verarbeitet werden, werden besser ausgenutzt als nicht enthülste Erbsen. Kartoffeln in Breiform und in kleinen Mengen verzehrt, zeigen dieselbe Ausnutzung wie feines Weizenmehl, bei anderer Zubereitung oder reichlicher Aufnahme eine viel schlechtere.

Die Fette werden gut ausgenutzt, ebenso die Kohlehydrate mit Ausnahme der Cellulose, die fast unverdaulich ist

und bei schlechten Mehlen und bei Gemüsen wie Wirsing und gelben Rüben die Ursache schlechter Ausnutzung sowohl der Kohlehydrate wie des Eiweisses ist.

Ferner wird die Ausnutzung eines Nahrungsmittels oft durch die Zugabe eines anderen erhöht, was bei Zugabe von Käse zur reinen Milchkost und von Butter zu Kartoffeln beobachtet ist, ebenso durch mechanische Zerkleinerung (Wiegen, Hacken, Mahlen), weil die Speisen dann den Verdauungssäften mehr Angriffspunkte bieten, deshalb sind gute Zähne von Einfluss auf die Verwertung der Speisen.

Von der Ausnutzungsfähigkeit muss man unterscheiden die Ertragbarkeit einer Speise. Während jene die Menge der dem Körper zu gute kommenden Bestandteile angibt, versteht man unter dieser die Zeit, in der und die Erscheinungen, unter denen die Verdauung stattfindet. Zwei Nahrungsmittel können dieselbe Ausnutzungsgrösse haben, und doch bezeichnet man das eine als leicht, das andere als schwer verdaulich, d. h. das erste wird schnell ohne jede Beschwerde verdaut, das zweite in längerer Zeit und unter störenden Empfindungen. So sind harte Eier schwerer ertragbar als rohe oder weich gekochte, obwohl sie sehr gut ausgenutzt werden.

In Betracht kommt ferner bei Auswahl der Nahrung das Volumen der in 24 Stunden verabreichten Speisen, das weder zu gross noch zu klein sein darf, da es in erstem Fall zu Verdauungsstörungen führt und den Darm ausdehnt, im zweiten das Hungergefühl nicht stillt. Das mittlere Speisevolumen liegt zwischen 1600 und 2000 g. Doch spielen individuelle Gewohnheiten hierbei eine Rolle. Hat sich jemand an grosse Nahrungsmengen gewöhnt, so wird wenigstens anfangs durch eine kleinere Menge, die eben denselben Nährwert hat, nicht das Gefühl der Sättigung hervorgerufen, andererseits wird beim Uebergang von einem kleinen zu einem grösseren Speisevolumen dieses nicht vertragen, oder es wird zu wenig aufgenommen. Eine vegetabilische Nahrung ist voluminöser als eine animalische. Das mittlere Speisevolumen hat eine aus dem Tier- und Pflanzenreich entnommene, d. h. eine gemischte Kost. Wollte mann das Nahrungsbedürfnis nur mit einem Nahrungs-

mittel befriedigen, dann müssten ungeheure Mengen von diesem genossen werden. Nimmt man mit Voit in der Nahrung als nötig an 18,3 g Stickstoff (= 118 g Eiweiss) und 328 g Kohlenstoff, so wären erforderlich[1]) von

	für 118 g Eiweiss		328 g C.	
	g		g	
Fleisch	538		2620	
Eier	958	(18 Stck.)	2231	(43 Stck.)
Milch	2905		4652	
Wirsing	5326		7288	
Weissbrot	1738		1171	
Schwarzbrot	1900		1317	
Reis	1573		843	
Kartoffeln	5900		2803	
Gelbe Rüben	19666		5559	
Käse je n. d. Sorte	274—428		700—1200	
Hülsenfrüchten	490		900	
Weizenmehl	1000		824	
Linsenmehl	490		900	

Solche Mengen könnte kein Verdauungskanal täglich ertragen, wir handeln daher zweckmässig, wenn wir die Kost aus tierischen und pflanzlichen Nahrungsmitteln zusammensetzen.

Zwar gibt es Völkerschaften, die sich ausschliesslich von vegetabilischer Kost ernähren. Das niedere japanische Volk verzehrt ein Gemisch[2]) Reis, Gerste und Weizen, Hirse und Buchweizen, Blattgemüse und dergl. „In einer solchen Kost sind für 24 St. enthalten: 108 g Eiweiss, 17 g Fett, 600 g Kohlehydrate, was verkocht 2150 gewiegt = 3058 Kal., d. i. so viel, als wir bei gemischter Kost für einen mittleren Arbeiter verlangen[3])." Dabei beträgt das mittlere Gewicht des Japaners nicht 70 kg, sondern nur 55 kg. Doch ist die Volks-

[1]) Dr. Meinert, Armee- und Volksernährung, Berlin 1880. 1. Teil S. 134.

[2]) Rubner (16) S. 472.

[3]) Rubner (16) S. 472.

ernährung nicht das allein Richtige, oft bestehen in dieser schlechte Gewohnheiten und Unzweckmässigkeiten. Die bessere japanische Kost enthält auch Animalien wie das Fleisch der Thunfische, und je höher eines Volkes Kulturstufe ist, desto grösser ist der Bedarf an Animalien.

Das massgebendste Moment bei einer Massenernährung wie der der Soldaten ist aber der Preis der Nahrungsmittel. König hat die Wertverhältnisse der Nährstoffe in den Nahrungsmitteln auf Nährgeldwerteinheiten zurückgeführt und folgendermassen ermittelt:

Kohlehydrat : Fett : Eiweiss = 1 : 3 : 5.

Diese Verhältniszahlen sind aus den Marktpreisen und theoretischen Erwägungen hergeleitet. Man soll nun den Gehalt der Nahrungsmittel an Eiweiss mit 5, den an Fett mit 3 und den an Kohlehydraten mit 1 multiplizieren, addieren und so die Summe der Nährwerteinheiten erhalten. Dividiert man mit dieser Summe in den Marktpreis, so soll man den Preis einer Nährwerteinheit erhalten und schliesst aus der grösseren oder geringeren Höhe der letzteren auf die Preiswürdigkeit des Nahrungsmittels. Man kann dann auch leicht berechnen, wieviel Nährwerteinheiten man für 1 M. erhält, wobei die Resultate in Bezug auf die Preiswürdigkeit der Speisen dieselben bleiben.

Aehnlich ist Demuth verfahren, der folgendes Verhältnis des Nährgeldwertes berechnete:

Kohlehydrat : Fett : Eiweiss = 1 : 2,4 : 6,6.

Beide haben dann in Tabellen angegeben, wieviel Nährgeldwerteinheiten man für 1 M. erhält. Aus diesen Tabellen ergibt sich, dass, was Nährstoffgehalt und Preise anbelangt, Hülsenfrüchte, Brot und Kartoffeln den ersten Platz einnehmen, dass hingegen die animalischen Nahrungsmittel ausser Milch, Käse und Heringen viel teurer sind. Wollte man bei der Auswahl der Kost nur die Nährgeldwerteinheiten zu Grunde legen, so würde man zu einer ausschliesslichen Bevorzugung der pflanzlichen Nahrungsmittel gelangen, während doch, wie wir auseinandergesetzt haben, die gemischte Kost die zweckmässigste ist. Auf Grund dieser Tabellen darf man nur Nahrungsmittel

von gleicher oder ähnlicher Beschaffenheit miteinander vergleichen, in erster Linie nur animalische mit animalischen und vegetabilische mit vegetabilischen, unter diesen können nur wieder solche miteinander in Vergleich gezogen werden, welche in ihrer Zusammensetzung und Ausnutzbarkeit auch für ihre physiologische Wirkung als gleichwertig zu erachten sind. Man darf also z. B. nur Fleischsorten unter sich oder Hülsenfrüchte oder Getreidearten unter sich vergleichen. Diese Tabellen haben daher keinen grossen Wert, nur Preis, Zusammensetzung, Ausnutzbarkeit und Volumen der einzelnen Nahrungsmittel geben miteinander verglichen die Grundlage, von der aus eine Ernährung als zweckmässig erkannt werden kann. Man tut bei Auswahl einer Kost daher am besten, tierische und pflanzliche Nahrungsmittel getrennt in Preislisten zu bringen und aus beiden die billigsten unter Berücksichtigung sämtlicher andern Bedingungen in dem geeigneten Verhältnis auszuwählen, das im folgenden näher untersucht werden soll. Da es unmöglich ist, für jeden Menschen und jeden Soldaten den Bedarf zu ermitteln und eine seiner Individualität angepasste Nahrung zu beschaffen, sondern ein jeder das gleiche Gemisch erhalten muss, so ist man genötigt, für eine möglichst grosse Anzahl von Fällen an verschiedenen Individuen bei wechselnder Zufuhr unter den verschiedensten Einflüssen den Umsatz und den Bedarf festzustellen und daraus dann für einen jungen kräftigen Mann mit mittlerer Beschaffenheit seines Körpers und bestimmter Leistung den mittleren Bedarf zu entnehmen.

Allein auch in einem einzelnen bestimmten Fall kann man mit den mannigfachsten Mischungen von Nahrungsstoffen an das Ziel gelangen, die stoffliche Erhaltung des Organismus zu erreichen, man muss aus vielen Möglichkeiten die für den Soldaten geeignetste Nahrung, das Ideal der Nahrung, heraussuchen. Sie muss so viel Eiweiss enthalten, als erforderlich ist, damit unter Zufuhr der stickstofffreien Stoffe kein Eiweiss vom Körper abgegeben wird, ferner müssen so viel stickstofffreie Stoffe gegeben werden, dass sie die Fettmenge des Körpers erhalten, ohne dem Darm zu ihrer Bewältigung zu viel Arbeit aufzubürden.

Die Soldaten sind mit Ausnahme der Unteroffiziere Leute von ca. 20—23 Jahren, die noch nicht völlig ausgewachsen sind, an ihrem Körper noch nicht viel Fett abgelagert haben und schon im Frieden eine nicht unbedeutende Arbeit zu leisten haben. Die tägliche Arbeitszeit beläuft sich in der Garnison auf 9 Stunden, von denen im Winter 3, im Sommer $4^1/_2$ Stunde mit Exerzieren im Freien zugebracht werden. Man vergleicht die Arbeitsleistung der Soldaten mit der eines mittleren Arbeiters, d. h. eines Mannes mit mittlerem Fettgehalt und einem Gewicht von 70 kg, der gewohnt ist, 9—10 Stunden ohne Uebermüdung zu arbeiten. Eine vom bayerischen Kriegsministerium über die Ernährungsfrage des Soldaten niedergesetzte Kommission, zu der auch Voit gehörte, nahm für den Soldaten in der Garnison zu einer passenden Nahrung für nötig an.

120 g Eiweiss 56 g Fett und 500 g Kohlehydrate, dieselben Zahlen, die auch in der preussischen Friedensverpflegungsvorschrift den Bedarf des Soldaten an Nährstoffen angeben.

Es liegen noch Angaben anderer Forscher vor, aber die verschiedenen Zahlen weichen nicht wesentlich voneinander ab, wie aus folgender Zusammenstellung hervorgeht:

	Eiweiss	Fett	Kohlehydr.	
Arbeiter mässig arbeitend	130 g	84 g	404 g	Moleschott[1])
„ stark arbeitend	156 „	71 „	567 „	Playfair[1])
„ „ „	137 „	117 „	352 „	Pettenkofer und Voit[1])
Aerzte	130 „	95 „	277 „	Forster[2])
Hausmeister	116 „	68 „	345 „	Forster
Dienstmann 36 Jahr alt	133 „	95 „	422 „	Forster[3])
Geselle 40 „ „	131 „	68 „	494 „	Forster

Die Voitschen Zahlen (120, 56, 500) entsprechen einer-

---

[1]) Landois (10) S. 461.

[2]) Rubner (16) S. 470.

[3]) Ernährung des Soldaten in Krieg und Frieden. Bericht der bayrischen Spezialkommission. München 1880. S. 15.

seits dem Kalorienbedarf des mittleren Arbeiters, den Kirchner[1]) auf 3000 Kal., Rubner[2]) auf 3080 Kal. annimmt.

Denn	120 g Eiweiss	liefern	120 × 4,1 =	492 Kal.
	56 g Fett	„	56 × 9,3 =	520,8 „
und	500 g Kohlehydrate	„	500 × 4,1 =	2050 „
			zusammen	3062,8 Kal.

Andererseits ersetzen sie die Stickstoff- und Kohlenstoffausgaben des Körpers, die Voit, wie oben erwähnt, auf 18,3 g bezw. 328 g berechnet hat. Da die Eiweisskörper durchschnittlich 16% N enthalten, so finden sich in 120 g Eiweiss 19,2 g N. Der N-bedarf ist also völlig gedeckt. Ferner

	enthält Eiweiss durchschnittlich	52 %	C
	Fett	78 „	„
	und Kohlehydrate	44 „	„
also	120 g Eiweiss	64,18 g	C
	56 g Fett	43,68 g	„
und	500 g Kohlehydrate	220 g	„
	zusammen	327,86 g	C

Es ist mehrfach behauptet worden, dass man mit viel geringeren Eiweissmengen, als oben angegeben ist, mit 40—60 g auskommen könne. Diese genügen auch gelegentlich. So hat Rechenberg[3]) festgestellt, dass die Weber in der Amtshauptmannschaft Zittau bei einem Körpergewicht der Erwachsenen von 56 kg durschnittlich

65 g Eiweiss 49 g Fett und 485 Kohlehyd. aufnehmen.

Man muss aber bedenken, dass diese Weber unter den ärmlichsten Verhältnissen leben und gezwungen sind, fast ausschliesslich von Vegetabilien sich zu nähren, ferner dass ihr mittleres Körpergewicht nicht 70, soadern 56 kg beträgt und dass schliesslich ihre Arbeit im Vergleich zu der der Soldaten als leicht bezeichnet werden muss. Hirschfeld[4]) hält das Eiweissminimum von 120 g für einen mittleren Arbeiter nicht

[1]) Kirchner, (8) S. 969.
[2]) Rubner (16) S. 460.
[3]) Rubner (16) S. 471.
[4]) Roths Jahresbericht für das Jahr 1900. S. 40.

für nötig, sondern befürwortet, einen Teil des Eiweisses durch Fettmengen von gleichem Brennwert zu ersetzen. Trotz aller wissenschaftlichen Angriffe sind jedoch die Voitschen Zahlen als massgebend bestehen geblieben. Auch reichen die Geldmittel hin, um dem Soldaten 120 g Eiweiss in seiner Kost zu gewähren. Man muss ferner berücksichtigen, dass der Soldat noch in der Entwicklung begriffen ist und deshalb Eiweiss nicht nur zur Erhaltung, sondern auch zum Ansatz nötig hat, dass weiter die Mannschaften mit einer nur mässig entwickelten Muskulatur eingestellt werden, die durch den Dienst sich stärker entwickelt, und je grösser ihre Masse wird, desto mehr Eiweiss ist zu ihrer Erhaltung erforderlich. Ausserdem hängt der Bedarf an Eiweiss nicht nur von der Masse der Organe des Körpers, sondern auch von seinem Fettreichtum ab. Je weniger Fett er enthält, desto mehr Eiweiss muss zugeführt werden. Da nun der Körper der Soldaten meistens weniger reich an Fett ist als bei völlig Erwachsenen, so muss auch aus diesem Grunde die Eiweisszufuhr reichlich bemessen sein. Mithin erscheint die von Voit angegebene und ebenso in der Friedensverpflegungsvorschrift (Fr. V. V.) festgesetzte Zahl von 120 g als durchaus zweckmässig.

Fett und Kohlehydrate sollen den Eiweissverlust am Körper verhindern und seinen Fettbestand erhalten. Man könnte, da Kohlehydrate billiger als Fette sind, vom finanziellen Standpunkt befürworten, die Fette durch Kohlehydrate zu ersetzen, jedoch würden die dazu nötigen grossen Gaben Darmbeschwerden hervorrufen. Umgekehrt gibt es Fälle, in denen die Kohlehydrate in der Kost fehlen und neben Eiweiss nur Fett vorhanden ist. Der kanadische Jäger, der seine Mahlzeiten von dem aus Fleischpulver und Fett bestehenden Pemmikan herrichtet, und die bayrischen Holzknechte im Gebirge, die bis 300 g Fett verzehren, befriedigen ihr Nahrungsbedürfnis fast ausschliesslich mit Fett. Nach Rubner werden solche grossen Fettmengen auch gut ausgenutzt. Ein Gesunder resorbiert 306 g Fett am Tage.[1]) An solche extremen Ernährungsweisen würden jedoch nur die Wenigsten sich gewöhnen

[1]) Rubner (16) S. 469.

können, und wo der Mensch die freie Wahl hat, nimmt er neben Eiweiss nicht ausschliesslich Fett oder Kohlehydrate, sondern stets ein Gemisch von beiden zu sich, und zwar der Wohlhabende mehr Fett und weniger Kohlehydrate als der ärmere. Auch bei der Truppenverpflegung bestimmt der Preis neben der Bekömmlichkeit das Mengenverhältnis beider Stoffe. Man hat den Maximalbetrag an Kohlehydraten für mittlere und schwere Arbeit festgestellt, der vom Verdauungskanal noch gut vertragen wird, und hat gefunden, dass es zweckmässig ist, nicht mehr als 500 g Kohlehydrate zu verabreichen, da ein Ueberschuss zum grössten Teil unausgenutzt mit dem Kot den Körper wieder verlässt. Der Rest des Bedarfes soll in Fett in Menge von 56 g gegeben werden. Die Zahl der Kohlehydrate gibt das Maximum, die des Fettes das Minimum an.

Weiter verlangen Voit, ebenso Kirchner, Rubner und andere Autoren, dass von der Eiweissmenge 35 % in Form von animalischen Nahrungsmitteln verzehrt werden, und dass von dem Nahrungsmittel, in dem der Soldat den grössten Teil der Kohlehydrate zu sich nimmt, dem Brot, nicht über 750 g am Tage gereicht werden. Die Forderung vo 35 % animalischen Eiweisses, also von 120 g Gesamteiweiss 42 g, wozu nach Voit[1]) 230 g rohes Fleisch mit Knochen nötig wären, ist jedoch weder durch einwandfreie physiologische Untersuchungen sicher begründet noch durch Erfahrungen bestätigt. In Gefängnissen werden die Sträflinge mit einem viel geringeren Fleischmass ernährt und dabei auf ihrem Körperbestand erhalten. So werden im Gefängnis in Waldheim[2]) pro Tag und Kopf nur 40 g Fleisch gegeben. Die Gefangenen im Auer Zuchthause zu München[3]) erhielten im J. 1877 nur 5,8 % animalisches Eiweiss und die Determinierten im Georgenhause zu Leipzig[4]) 24,3 %. Die Menge des verdaulichen Gesamtei-

[1]) Ernährung des Soldaten im Frieden und im Kriege. München 1880. S. 36.

[2]) Hofmann Bedeutung von Fleischnahrung und Fleischkonserven Leipzig 1880 S. 33.

[3]) Hofmann S. 35.

[4]) Hofmann S. 38.

weisses, das die Gefangenen heutzutage erhalten, beträgt nach Hirschfeld[1]) im Mittel etwa 72 g. Betrachten wir nunmehr die Fleischmenge, die dem Soldaten in der deutschen Armee gewährt wird. Im Frieden wird eine kleine und eine grosse Beköstigungsportion unterschieden. Die darin aufgestellten Kostsätze sind zwar für die Bemessung der zu den Mahlzeiten im Einzelnen oder im Ganzen zu verwendenden Mengen in keiner Weise massgebend, sondern sind für die Berechnung der Verpflegungsgebühr zu Grunde gelegt, sie geben an, wieviel von den verschiedenen zu einer Tageskost erforderlichen Nahrungsmitteln für die vom Staat zur Truppenverpflegung gewährten Mittel im Durchschnitt erhalten werden kann. So gehören z. B. zur kleinen Beköstigungsportion (Fr. V. V. S. 4) 180 g rohes Fleisch. Es ist aber anzunehmen, dass über diese Fleischmenge in der tatsächlich verabreichten Kost nicht hinausgegangen wird, da einerseits Fleisch ein teures Nahrungsmittel ist, andererseits von jeder Küchenverwaltung noch Ersparnisse gemacht werden, eher wird öfter eine geringere Fleischmenge verabreicht werden, wie dies früher Voit und Meinert bei der Untersuchung der in Militärküchen zur Ausgabe gelangenden Kost festgestellt haben. So hat Meinert[2]) als Durchschnittszahlen der Kostsätze von 21 deutschen Militärküchen für Eiweiss

in der Winterkost 104,88 g
„ „ Sommerkost 104,41 g

gefunden, der Grund für die zu niedrige Eiweissmenge lag in der zu geringen Fleischportion. Nehmen wir aber an, dass der Soldat 180 g Fleisch erhält und prüfen wir die Resultate, die mit diesem Fleischmass erzielt werden. Wie weiter unten noch gezeigt wird, wird allgemein eine Gewichtszunahme der Soldaten beobachtet, sie haben ein gesundes Aussehen und einen guten Kräftezustand, der sie zu den grössten Anstrengungen befähigt. Von Interesse ist es, die Friedensfleischportionen in anderen Armeen zusammenzustellen. Diese beträgt nach Kirchner[3])

[1]) Hygienische Rundschau XIV. Jahrgang 1904 S. 807.
[2]) Meinert (11) Band 1. S. 364.
[3]) Kirchner (8) S. 994.

in England	340 g	Türkei	257 g
Schweiz	312 g	Bulgarien	230 g
Frankreich	300 g	Italien	220 g
Holland		Oesterreich	190 g
Belgien		Schweden	

und Spanien 184 g.

In allen Ländern ist, wenn die Angaben richtig sind, die Fleischportion höher als im deutschen Heere. In der Kost der wohlhabenden Klassen findet sich natürlich mehr animalisches Eiweiss, so z. B. in der Kost von 2 Aerzten, wie Forster[1]) berechnet hat, 63,9% und 66%, denn, sagt Salkowski[2]), „die beste Nahrung für die Menschen ist die, welche das Fett und den grössten Teil des Eiweisses aus dem Tierreich entnimmt.“ Das ist natürlich bei den beschränkten für die Heeresverpflegung zu Gebote stehenden Mitteln eine unerfüllbare Forderung, bei dieser kommt es wie bei jeder Massenverpflegung darauf an, das Notwendige mit dem mindesten Aufwand zu leisten. Wenn einerseits die Soldatenkost bedeutend fleischärmer ist als die bei den wohlhabenden Klassen, so ist sie andererseits fleischreicher als die der meisten landwirtschaftlichen Arbeiter, und wohl auch einzelner Schichten der Industriearbeiter. Doch darf man nicht in den Fehler verfallen, diese Mengen als massgebende Regeln für andere hinzustellen, sondern man muss unter den vorhandenen Möglichkeiten die passendste Nahrung angeben. Als solche hat es sich eben herausgestellt, eine Fleischmenge von 180 g zu verabreichen. Nach der Analyse von Toyokichi Kita enthalten diese bei Abzug von 9% Knochen 37,72 g Eiweiss und bleiben somit hinter den von Voit vorgeschlagenen 42 g nur wenig zurück. Wenn nun auch eine grössere Menge tierischen Eiweisses physiologisch nicht notwendig ist, sondern einen erlaubten Luxus bezeichnet, der allen Menschen zu wünschen ist“[3]), so kann man gegen diesen Luxus nichts einwenden,

[1]) Hofmann, Bedeutung von Fleischnahrung und Fleischkonserven. S. 77.

[2]) Salkowski (17), Ueber das Fleisch als Nahrungsmittel. S. 40.

[3]) Hofmann, S. 78.

wenn er sich mit denselben Mitteln erreichen lässt. Ich will versuchen nachzuweisen, dass sich mit den heutzutage zur Verfügung stehenden Mitteln die Menge tierischen Eiweisses vermehren lässt, wenn man an einigen Tagen der Woche nicht die ganze Menge animalischen Eiweisses in der Hauptmahlzeit zu Mittag gibt, sondern auf 2 Mahlzeiten, auf die zu Mittag und Abend verteilt und abends nicht Fleisch unserer Haustiere, sondern andere wohlfeilere animalische Eiweissträger verwendet in Form von Heringen oder Käse. Die Unterschiede im Preis, auch im Gehalt der Nährstoffe, gehen aus folgender Zusammenstellung hervor, die ich König entnommen habe:

	Stickstoff-substanz	Fett	Kal. in 1 kg	Marktpreis für 1 kg Pf.
Rindfleisch [1]	20,10	7,40	1660	200
Hammelfleisch [1]	16,50	24,10	3039	170
Schweinefleisch [1]	16,20	30,60	3629	170
Hering [2]	18,90	16,89	2546	110
Magerkäse [3]	35,59	12,35	3038	110

Wie die Tabelle zeigt, ist der Preis gleicher Gewichtsmengen von Magerkäse und Hering fast um die Hälfte geringer als der von Rindfleisch und um $^1/_3$ geringer als der von Hammel- und Schweinefleisch, dabei der Kaloriengehalt beim Hering erheblich, beim Magerkäse fast doppelt so gross als beim Rindfleisch, was auf seinem hohen Eiweiss- und Fettgehalt beruht, während beim Hering der Eiweissgehalt gleich dem des Rindfleisches, aber der Fettgehalt doppelt so gross ist. Schweine- und Hammelfleisch stimmen mit dem Hering bezüglich des Eiweissgehaltes überein, sind aber meist fetter als dieser, liefern daher auch mehr Kalorien. Vor allem, worauf es in diesem Falle ankommt, erhält man für einen weit niedrigeren Preis beim Hering dieselbe, beim Magerkäse sogar die doppelte Menge Eiweiss als im Fleisch, besonders

[1]) König (9), S. 1467, II. Band.
[2]) König (9), S. 1470, II. Band.
[3]) König (9), S. 1478, II. Band.

wenn man für letzteren den in der Fr. V. V. angegebenen Eiweissgehalt von 43% annimmt. Werden nun zum Mittagessen 150 g Fleisch gegeben, dann bleibt für den Abend übrig 30 g Fleisch mit 5,5 g Eiweiss (bei einem Durchschnittsgehalt von 18,5 g, den ich aus der Uebersicht der Fr. V. V. S. 202 und der Uebersichtstabelle in König II. Band, S. 1467 berechnet habe). Diese würden bei dem in der Uebersicht angegebenen Preis bei Hammel- und Schweinefleisch 5,1 Pf. kosten. Dafür erhält man in

Hering 46,4 g mit 8,8 g Eiweiss
und in Magerkäse 46,4 „ „ 16,5 „ „

Gibt man mittags 150 g Fleisch mit 27,75 g Eiweiss
und abends 46,4 g Hering „ 8,8 g „
zusammen 36,55 g Eiweiss
oder abends 46,4 g Magerkäse mit 16,5 g „
zusammen 44,25 g Eiweiss,

so wird die von Voit geforderte Menge bei Hering in der Abendkost noch nicht ganz erreicht, bei Verabfolgung von Käse indessen sogar noch überschritten. Man kann somit mit den jetzigen Mitteln noch grössere Mengen tierischen Eiweisses verabfolgen, als unbedingt notwendig sind. Die Soldaten erwerben dadurch einen „eiweissreichen Körperbestand, der nicht bloss im Frieden, sondern gerade im Kriege von unschätzbarem Werte ist[1])". Ich halte daher die Verabfolgung von Käse in der Abendkost des Soldaten in der Garnison 1—2 mal in der Woche für äusserst empfehlenswert, ebenso die Verabfolgung von Hering wenigstens 1 mal in der Woche.

Die Berechtigung dieser Forderung tritt noch mehr zutage, wenn man das Nahrungsmittel betrachtet, das den Grundstock der täglichen Soldatenkost bildet, das Brot. Die tägliche Brotportion beträgt 750 g, also die Menge, die wir oben als Maximum bezeichnet haben. Sie enthält, wenn wir nach der Fr. V. V.

---

[1]) Hofmann, Bedeutung von Fleischnahrung und Fleischkonserven. S. 81.

einen Gehalt von 6 % Eiweiss, 1,5 % Fett und 46,5% Kohlehydrate zugrunde legen, an

Eiweiss 45 g, an Fett 11,25 g und Kohlehydr. 348,75 g, also von 120 g 37.5 %, von 56 g Fett 20% und 500 g Kohlehydraten rund 70%.

Wenn auch die Mannschaften von Jugend auf an reichliche Brotportionen gewöhnt sind, so kann man doch in jeder Kaserne beobachten, dass sie nicht die ganze Menge zu sich nehmen, sondern das Brot oft teilweise oder ganz verkaufen. Daraus darf man nicht schliessen, dass etwa die Brotportion zu hoch ist. Man kann ebenso wieder beobachten, dass sich die Leute dafür andere Backwaren, Semmel oder anderes Brot, kaufen. Sie wollen sich damit eine gewisse Abwechslung verschaffen, eine Absicht, deren Berechtigung man nicht bestreiten darf, denn der gleichmässige Geschmack so grosser Brotmengen tagaus tagein kann schliesslich Widerwillen erzeugen, während der Soldat verschieden schmeckendes Brot sehr wohl in grossen Mengen zu sich nehmen kann. Es dürfte sich daher empfehlen, allen Mannschaften nur 500 g Soldatenbrot täglich zu verabfolgen und den Rest, 250 g, in Form von Weissbrot, Semmeln u. dgl. zu verabfolgen. Rekonvaleszenten und überhaupt Leuten, die das Schwarzbrot nicht vertragen, darf nach ärztlicher Bescheinigung das Brotgeld ausgezahlt werden, so dass sie in die Lage gesetzt werden, ihnen zusagendes Brot sich zu verschaffen. Es würden grosse Schwierigkeiten entstehen und die Kosten viel höher werden, wenn man die Brotportion verringern und dafür entsprechend mehr andere Nahrungsmittel geben wollte, denn durch das Brot wird am billigsten und einfachsten die angegebene Menge Eiweiss und Kohlehydrate zugeführt.

Dieselbe Brotmenge findet sich auch in vielen anderen Heeren wieder, wie folgende Zusammenstellung zeigt[1]):

Russland	1228	Belgien, Holland	750
Türkei	966	Spanien	700
Oesterreich	875	England	680
Schweiz, Frankreich	750	Nordamerika	623
		Italien	918.

[1]) Meinert I. (11) S. 169 u. 170.

Das heutige Soldatenbrot hat mancherlei Vorzüge Es besitzt einen guten, leicht säuerlichen, angenehm anregenden Geschmack, wird von der Mehrzahl der Mannschaften gern gegessen und hat seine Aufgabe im Frieden und Feld im allgemeinen gut erfüllt. Nach dem letzten Kriege hat es eine wesentliche Verbesserung erfahren, indem seit Anfang des Jahres 1872 nicht mehr Roggenmehl mit 5%, sondern solches mit 15% Kleieauszug zum Backen verwendet wird. Trotzdem wird man zugeben müssen, dass man an dem Soldatenbrot noch einige Ausstellungen machen kann. Es ist bedeutend gröber als das in den meisten Gegenden von der Civilbevölkerung genossene Brot und wird daher im Anfang oft nicht gut vertragen, bis Gewöhnung daran eingetreten ist, ausserdem wird es nur sehr unvollkommen ausgenutzt. Der Verlust im Kot beträgt im Mittel aus 8 Versuchen, die Plagge und Lebbin angestellt haben[1]), 13,2% der Trockensubstanz, 43,35% beim Eiweiss und 8,32% bei den Kohlehydraten. Die genannten Verfasser haben mit dem vorschriftsmässigen Soldatenbrot die ersten Ausnutzungsversuche angestellt. Die Zahl der Vorschläge zur Verbesserung des Soldatenbrotes ist nun Legion, sie zielen meist darauf ab, den Nährwert zu erhöhen oder die Kosten der Herstellung zu verringern, womöglich natürlich beides zu vereinigen. Den Nährwert sucht man gewöhnlich in einseitiger Weise durch Steigerung des Eiweissgehaltes zu erhöhen, wozu man aus finanziellen Gründen dann die dem Marktpreis nach wertlosesten Eiweisspräparate nahm. Aus denselben finanziellen Gründen kehren immer die Versuche wieder, die Kleie dem Menschen möglichst nutzbar zu machen, sei es durch Erhöhung des Kleiegehaltes, sei es sogar durch direkten Zusatz von Kleie zum Mehl. Ueber den Wert dieser Vorschläge kann nur der Ausnutzungsversuch am Menschen Aufschluss geben.

Rubner hat Versuche mit 3 verschiedenen Mehlen angestellt, bei dem feinsten waren von dem Korn nur 30% Mehlausbeute gewonnen, bei dem mittleren 70% und bei Mehl

---

[1]) Plagge und Lebbin, Untersuchungen über das Soldatenbrot. S. 78.

aus ganzem Korn 95%. Es betrug der Verlust im Kot in Prozenten[1]): Bei

an	Trocken-substanz	Ei-weiss	Kohle-hydrate	Asche
Brot aus feinstem Mehl	4,0	20	1,10	19,3
„ „ Mittelmehl	6,7	24,6	2,57	30,3
„ „ ganzem Korn	12,2	30,5	7,37	45

„Je mehr wir also“ sagt Rubner an derselben Stelle, „das Korn ausmahlen, d. h. je mehr Kleie mit zermahlen wird, desto schlechter wird das Brot aus demselben resorbiert.“ Die Kotmenge nimmt bei Zusatz der Kleie stark zu, so beträgt sie bei Weissbrot im Tage nur 133 g frischen Kot, bei Brot aus ganzem Korn aber 318 g[2]). Zu demselben Resultat kamen Plagge und Lebbin, die in fast fünfjähriger Arbeit für die Frage einer rationellen Mehl- und Brotherstellung einen gesicherten einwandfreien Standpunkt gewonnen haben. Während bis dahin aus der Literatur nur 32 Ausnutzungsversuche bekannt waren, haben beide nicht weniger als 85 eigene Versuche angestellt, deren Ergebnisse ich hier kurz mitteilen will. Darnach sind alle Zusätze zum Mehl, die den Nährwert des Brotes steigern sollen, wie Mais, Aleuronat usw., zu verwerfen. Ferner haben sie die Frage nach dem Nährwert der Kleie endgültig zur Entscheidung gebracht. Die Kleie ist auch[3]) „im feinst vermahlenen Zustand kein für den Menschen geeignetes Nahrungsmittel“, sondern übt sogar nachteiligen Einfluss auf die Ausnutzung der übrigen an sich gut verdaulichen Mehlbestandteile, namentlich des Stärkemehls, aus. „Der angeblich hohe Nährwert der Kleie ist eine Fabel, die aus der Ernährungslehre verschwinden muss.“ Ferner hat man zur möglichst vollständigen Entfernung der äusseren Schale des Korns mit ihrer verholzten Quer- und Längszellenschicht und der darunter gelegenen, von dickwandigen Zellulosenmembranen eingeschlossenen derben Zellen der eigentlichen Samenschale, welche die Hauptmasse der Kleie ausmachen, das Schälen des Korns auf trockenem Wege durch Abschleifen der Roggenkörner an rauhen rotierenden Flächen

[1]) Rubner (16), S. 562.
[2]) Rubner (16), S. 563.
[3]) Plagge und Lebbin (14), S. 150.

vorgeschlagen. Jedoch hat das Schälverfahren die an dieses geknüpften Hoffnungen nicht erfüllt, denn entweder war die Schälung nur eine teilweise, so dass das Mehl schlecht wurde, oder sie war eine vollständige, dann waren die Abfälle und Kosten zu gross und die Ausbeute zu gering. Es hat sich vielmehr ergeben, dass die Entfernung der Schale nach dem heutigen Stande der Technik am sichersten ohne Schälung, aber mit Hülfe feinerer Siebe, als sie bisher gebraucht sind, und unter Festsetzung eines nicht zu geringen Kleieauszuges, d. h. von 25%, wie bei den bürgerlichen Mehlen üblich, erreicht wird, während heute noch das ziemlich grobe, recht kleiereiche 15%ige Roggenmehl, d. h. ein Mehl, bei dem 15% Gewichtsteile des Aufschüttgutes durch den Siebprozess als Kleie ausgeschieden werden, zur Brotbereitung dient. Der Erfolg dieses Verfahrens würde physiologisch in einer bedeutenden Herabsetzung des Verlustes im Kot bestehen, nämlich von 13,2% bei der Trockensubstanz[1]) auf 9,49%, von 43,35% beim Eiweiss auf 33,75% und von 8,32% bei den Kohlehydraten auf 5,61%. Es ist daher zur Verbesserung des Soldatenbrotes die Erhöhung des Kleieauszuges von 15 auf 25% mit Hülfe feinerer Siebe durchaus zu empfehlen, wodurch das Brot in seinem Nährwert dem bürgerlichen Hausbrot gleich kommen würde, wobei allerdings berücksichtigt werden muss, dass durch die Verminderung der Ausbeute erhebliche Mehrkosten entstehen.

Nachdem so festgestellt ist, wieviel man dem Soldaten von den hauptsächlichsten Nahrungsmitteln, dem Brot und Fleisch geben soll, die bei ihm unter allen Umständen täglich in Betracht kommen, ist es nicht mehr schwer, die Menge der übrigen mehr wechselnden Nahrungsmittel zu bestimmen. Es enthalten bei einem Eiweissgehalt von 18,5 % und einem Fettgehalt (nach Voit) von 9% nach Abzug von 8% Knochen

180 g Fleisch	33,3 g	Eiw. u.	16,2	g	Fett		
und 750 g Brot	45 g	„ „	11,25	g	„ u.	348,75	Khd.
	78,3 g	„ „	27,45	g	„ „	348,75	„
Der Bedarf ist	120 g	„ „	56	g	„ „	500	Khd.
Mithin sind noch	41,7 g	„ „	28,55	g	„ „	151,25	„

[1]) Plagge und Lebbin (14) S. 78.

durch andere Nahrungsmittel zu decken, die auf die einzelnen Mahlzeiten verteilt werden müssen. Die Nahrungsmittel können natürlich nicht alle in einer Hauptmahlzeit gereicht werden, weil das Volumen für eine Mahlzeit viel zu gross wäre, den Magen überladen und die Ausnutzung herabsetzen würde. In einigen Stunden würde die zugeführte Nahrung zersetzt und das Blut frei von zirkulierenden Stoffen sein. Der Körper müsste dann bis zu der neuen Nahrungsaufnahme von seinem Bestande zehren. Daher wird die Nahrung auf mehrere Mahlzeiten verteilt, deren Zahl von der Landessitte abhängig ist. Die mehr Fleisch geniessenden Engländer nehmen die Speisen in 3 Mahlzeiten auf. Bei den Soldaten hält es schwer, den ganzen täglichen Bedarf in 3 Mahlzeiten zuzuführen. Nach Rubner[1]) sind überhaupt mehr und kleine Mahlzeiten besser als wenige und grosse. Die arbeitende Klasse, die bereits früh am Morgen mit der Arbeit beginnt, und die unsere Mannschaften grösstenteils stellt, führt denn auch die Nahrung gewöhnlich in 5 Mahlzeiten zu, im 1. und 2. Frühstück, in der Hauptmahlzeit zu Mittag, in dem Vesper- und Abendbrot. Ebenso macht es zweckmässig auch der Soldat, indem er für die Zeiten zwischen der Morgen- und Mittagskost und zwischen dieser und der Abendkost sich Brot erübrigt und dies am besten so verteilt,

dass er zum	1. Frühstück	200 g
„	2. „	150 g
„	Mittagessen	100 g
„	Vesperbrot	150 g
und ebenso	abends	150 g

verzehrt. Gewöhnlich werden von der Gesamtnahrung 46 % mit dem Mittagessen, 34 % mit der Abendkost und der Rest in den kleinen Mahlzeiten genossen.[2])

Betrachten wir nun weiter, wie die noch fehlenden Nahrungsstoffe in den einzelnen Mahlzeiten am besten gedeckt werden. Zum 1. Frühstück wurde früher in Deutschland eine

---

[1]) Rubner (16) S. 473.
[2]) Rubner (16) S. 473.

Suppe genossen, jetzt ist der Kaffeegenuss eine allgemeine verbreitete Gewohnheit geworden. Seine Verabfolgung hat den Vorzug, dass er als Genussmittel anregend auf das Nervensystem und die Herztätigkeit wirkt, das Ermüdungsgefühl beseitigt und die Arbeitslust steigert. Kein Getränk ist geeigneter, den Körper für die Arbeit des Tages vorzubereiten und ihn in die richtige Stimmung zu versetzen. Bei verschiedenen Truppenteilen wird nun dem Kaffee nichts zugesetzt, andere verausgaben ihn mit Zucker oder Milch oder mit beiden. Ich möchte den regelmässigen Zusatz von Milch und Zucker befürworten, der sich auch mit den vorhandenen Mitteln erreichen lässt, da beide billige Nahrungsmittel sind, und halte es für ausreichend, im 1 Frühstück in der Garnison

15 g Zucker und 50 g Vollmilch zugeben, worin 2 g Eiweiss, 2 g Fett und 17 g Kohlehydrat enthalten sind. Zu decken blieben noch

41,7 g Eiw. 28,55 g Fett und 151,25 g Kohlehyd.

Es bleiben jetzt 39,7 g Eiweiss. 26,55 g Fett und 134,25 g Kohlehydrate übrig. Beschäftigen wir uns zuerst mit der Fettmenge. Werden mit dem Fleisch noch 40 g Rindernierenfett gegeben, die zur kleinen Beköstigungsportion gehören, so ist der Fettbedarf, 56 g, mehr als gedeckt (+ 10 g). Werden dafür andere Fettarten gegeben, die in der Garnison bis zu 3 Pf. gewährt werden dürfen, z. B. Schmalz, von dem man für 3 Pfg. mindestens 25 g erhält, die der Soldat dann zweckmässig auf die vier Mahlzeiten ausser Mittag verteilt, so ist der Fettbedarf bis auf 5 g gedeckt, im Durchschnitt wird mithin der Fettbedarf nach den Kostsätzen der Fr. V. V. vom Jahre 1902 gedeckt.

Der Rest Eiweiss und Kohlehydrate, 39,7 g bezw. 134.25 g ist durch vegetabilische Nahrungsmittel in der Mittags- und Abendkost zu verabreichen. Während morgens und mittags nach der Vorschrift für den Betrieb und die Verwaltung der Truppenküchen (Fr. V. V. S. 179) stets warme Speisen gegeben werden sollen, heisst es von der Abendkost, dass sie unter Umständen, namentlich im Sommer und an Festtagen, aus kalten Speisen bestehen kann. Als solche empfehlen sich,

wie schon erwähnt, Hering mit Kartoffel, Käse, auch Wurst, wie Leberwurst, Blutwurst und Bratwurst. Die Wurstwaren bieten den Vorteil, dass sie keine weitere Zubereitung in der Küche verlangen, sondern bequem teilbar und ohne weiteres geniessbar sind, dass sie durch den Zusatz verschiedener Gewürze einen hohen Geschmackswert besitzen und so eine die Verdauung befördernde Zugabe zum Brot bilden und dass sie schliesslich eine ergiebige Fettzufuhr für den Körper bedeuten. Nach der Analyse von Toyokichi Kita[1]) haben die geniessfertigen frischen Wurstwaren im Mittel einen Fettgehalt von 41 %, der bei den billigeren, für die Truppenernährung in Betracht kommenden Sorten wie Leber-, Blut-, Knack- und Mettwurst auf 49—53 % steigt, also den des Fleisches erheblich übertrifft, während die Eiweissmenge übereinstimmt. Da aber der Eiweissgehalt, den man für 1 M. in der Wurst erhält, in einzelnen Wurstsorten, wie z. B. Blutwurst 2. Qualität[2]) wesentlicher grösser als die Eiweissmenge ist, die man im frischen Fleisch erhält (159 : 133) und der Fettgehalt in manchen das Vierfache von dem des Rindfleisches, im Durchschnitt fast das Doppelte von dem des Fleisches beträgt, so stellt die Wurst eine physiologisch und ökonomisch sehr vorteilhafte Nahrung dar, die deshalb in der Truppenernährung eine ausgiebige Verwendung verdient. Im Winter ist es in der Regel angebracht, eine warme kräftige Suppe zu verabreichen. Dazu werden nach einer Zusammenstellung in dem Bericht der bayerischen Kommission[3]) gebraucht.

			Eiweiss	Kohlehydraten
	34,3 g Mehl	mit	4	25,2
oder	25 g Gerste	„	2,5	18,4
„	500 g Kartoffeln	„	10	109
„	35 g Erbsen	„	7,9	20,4
„	15 g Mehl	„	1,8	8,8
„	25 g Reis	„	1,9	19,5
„	30 g Brot	„	2,5	15,7
			30,6 : 7	217 : 7

[1]) Archiv für Hygiene Band LI S. 160.
[2]) Archiv für Hygiene Band LI S. 162.
[3]) Ernährung des Soldaten im Frieden und im Krieg (3) S. 45.

so dass im Durchschnitt 4,4 g Eiw. u. 31,0 g Kohlehydrat in der Abendkost verzehrt werden. Somit bleiben jetzt noch übrig

39,7	und	134
— 4,4		— 31
35,3 g Eiw.	u.	103 g Kohlehyd.

die im Mittagessen verabfolgt werden müssen. Das kann nun durch eine zahllose Reihe von Kombinationen geschehen. Dabei ist es nicht immer möglich, diesen bestimmten Bedarf an Eiweiss und Kohlehydraten genau zu decken, es wird oft auf der einen Seite ein Ueberschuss entstehen, auf der anderen ein Fehlbetrag. Im Durchschnitt müssen jedoch stets die geforderten Mengen Nahrungsstoffe enthalten sein.

Im Winter wird man hauptsächlich zusammen mit der Kartoffel die eiweiss- und kohlehydratreichen Hülsenfrüchte, auch Konserven von Hülsenfrüchten oder Kartoffeln mit Dörrgemüse oder Reis mit Milch verwenden z. B.

500 g Kartoffeln	= 10	g Eiweiss	110	g Kohlehydr.
100 g Linsen, (od. Erbs., Bohn.)	= 26	„ „	55	„ „
zusammen	36	g Eiweiss	165	g Kohlehydr.
oder 500 g Kartoffeln	= 10	g Eiweiss	110	g Kohlehydr.
40 g Dörrgemüse	4,8	„ „	27,4	„ „
zusammen	14,8	g Eiweiss	137,4	g Kohlehydr.

An solchen Tagen, an denen es noch an etwas Eiweiss mangelt, würde man abends zweckmässig Käse oder Hering geben.

Oder 100 g Reis	= 7,5	g Eiweiss	78,0	g Kohlehydrate
500 g Milch	= 20	g „	20	g „
20 g Zucker	= —	g „	20	g „
	27,5	g Eiweiss	118	g Kohlehydrate.

Oder wenn man einmal in der Woche, besonders an sehr kalten Tagen, Fleisch wegläßt und dafür Speck und als Eiweissträger Hülsenfrüchte gibt, z. B.

	Eiweiss	Fett	Kohlehydr.
120 g geräucherten Speck	6	93,6	
150 g Erbsen	33,7	3	87,7
500 g Kartoffeln	10		110
zusammen	49,7	99,6	197,7

Es würden in diesem Fall 19 g Eiweiss fehlen, dafür aber ein erhebliches Mehr an den isodynamen Kohlehydraten und ein Ueberschuss an Fett vorhanden sein, so dass die Kalorienzufuhr bedeutend grösser ist als in den andern Beispielen, was bei starker Kälte zweckmässig ist.

Im Sommer ist es vorteilhaft, Gebrauch von den frischen Gemüsen zu machen, etwa in folgender Zusammenstellung:

	Eiweiss	Fett	Kohlehydr.
1000 g gelbe Rüben	11,5	5	66,5
500 g Kartoffeln	10		110
	21,5		176,5
1000 g Wirsing	11,5	5	70
500 g Kartoffeln	10		110
	21,5		180
500 g Kohlrabi[1])	14,3	1	41
500 g Kartoffeln	10		110
	24,3		151

Wie aus diesen Zusammenstellungen hervorgeht, ist es nicht leicht, mit den Vegetabilien, abgesehen von den Hülsenfrüchten, den Eiweissbedarf zu decken, ohne dass dabei die Menge der Kohlehydrate grösser wird als es für zweckmässig erklärt worden ist. Es geht daraus einerseits die hohe Bedeutung der Leguminosen als Eiweissträger hervor, andrerseits erhellt aber auch hieraus die Wichtigkeit der genügenden Zufuhr animalischen Eiweisses. Ferner zeigt die Zusammenstellung, welche hervorragende Rolle die Kartoffel in der Soldatenkost spielt. Man wird, abgesehen von Reis, Graupe und ähnlichen Nahrungmitteln, die Hülsenfrüchte und Gemüse in normalem Mischungsverhältnis kaum ohne Zusatz von Kartoffeln geben können, sicher aber wird dadurch die Schmackhaftigkeit erhöht, weshalb die Beigabe von Kartoffeln von den Leuten auch gewünscht wird. Sie ist daher wegen ihrer Schmackhaftigkeit, der Verdaulichkeit besonders ihrer Kohlehydrate und ihres billigen Preises ein unentbehrliches Nahrungsmittel in der

[1]) Zusammensetzung nach König (9), II. S. 917.

Heeresverpflegung, das jedoch wegen seines geringen Eiweissgehaltes nicht allein eine Nahrung bilden kann, sondern mit einem Eiweissträger zusammen genossen werden muss. In vielen Gegenden Deutschlands bildet sie bei den ärmeren Klassen mit Hering, Brot und Kaffee fast die einzige Nahrung.

Am Schluss der Erörterungen über die Zusammensetzung der Soldatenkost in der Garnison will ich noch ein Nahrungsmittel besprechen, das man in neuer Zeit zur grösseren Verwendung in der Soldatenernährung vorgeschlagen hat, ich meine den Zucker. Während man früher seine Bedeutung verkannte und ihn noch bis zum Ende des Mittelalters fast nur als Arzneimittel anwandte oder in ihm nur ein Genussmittel sah, das man an Wert den Gewürzen gleichstellte, gehen heute einige Zuckerenthusiasten so weit, das Fleisch in der Soldatenkost zum Teil durch Zucker ersetzen zu wollen. In Deutschland machte zuerst Kolb im J. 1890 die Beobachtung, dass hochgradig trainierte Sportsleute einen eigentümlichen Hang nach Kohlehydraten haben[1]) und bekämpfte die allgemein geltende Anschauung, dass der Genuss von Kohlehydraten dem Training schädlich sei, er empfahl vielmehr dazu den reichlichen Zuckergenuss. Auf seinen Rat trainierte sich die Mainzer Rudermannschaft mit Zucker, und wie schon vorher nach dem Bericht von Birnie der holländische Ruderklub in Deventer durch Zuckeressen grosse Erfolge erreicht hatte, so soll 1896 der Mainzer Klub[2]) durch seine Unüberwindlichkeit Aufsehen erregt haben. 1893 erschien dann eine Arbeit von Mosso und Paoletti „Der Einfluss des Zuckers auf die Muskelarbeit". Die Verfasser liessen eine bestimmte Muskelgruppe, den flexor digit. III. prof., aktive Zusammenziehungen machen, wobei die geleistete Arbeit mittelst Ergographen aufgezeichnet wurde. War schliesslich eine Zusammenziehung nicht mehr möglich, dann wurden nach einer Ruhepause von neuem Kontraktionen vorgenommen, wieder bis zur völligen Erschöpfung, das zweite Mal war die Arbeitsleistung schon geringer. Nach einer neuen Pause folgten weitere Kontrak-

[1]) Hirschberg (5), Die Zuckerration des Soldaten, S. 15.
[2]) Stutzer, Zucker und Alkohol, S. 24.

tionen und so fort. Die Versuchsperson erhielt nun in einer Versuchsreihe eine Zuckerlösung, in einer zweiten eine andere Lösung, deren Geschmack, um eine Suggestion der Versuchsperson zu vermeiden, durch Saccharinzusatz verdeckt wurde. Man fand, dass bei der ersten Versuchsreihe die Arbeitsleistungen grösser waren als bei der zweiten und schrieb deshalb dem Zucker einen starken Einfluss auf die Muskelkontraktion zu. 30—40 g Zucker, in der 5—10fachen Wassermenge aufgelöst, gaben den grössten Effekt, wobei das Maximum der Wirkung 30—60 Minuten nach der Darreichung des Zuckers eintrat. Im ganzen hielt die Wirkung bei diesen Dosen eine Stunde und mehr an. Sie tritt, da Zucker ohne weiteres resorbiert wird, sehr rasch ein, so dass schon 5—10 Minuten nach Einführung des Zuckers die Verfassung des Muskels aufgebessert ist, während Eiweisszufuhr erst nach 2 Stunden, Fettzufuhr noch langsamer ihre Wirkung entfalten. Es gelang Mosso, Tiere in schwerem Zustand der Hypothermie durch Zucker noch dem Tode zu entreissen, während dies mit Eiweiss nicht mehr möglich war. Gibt man kleinere Zuckerdosen (5—15 g) in Abständen von 10 Minuten, so kann man die ursprüngliche Kraft des Muskels lange erhalten. Die Verfasser kommen deshalb zu dem Schluss[1]), „dass Leute, die mit den Beinmuskeln arbeiten, (Soldaten, Radfahrer) denen die Kraft zu mangeln beginnt, aus dem Zucker eine neue Kraftzufuhr erlangen können".

Denselben Weg hat auf Veranlassung der Medizinalabteilung des preussischen Kriegsministeriums auch Schumburg eingeschlagen. Die Versuchspersonen waren über den Zweck des Versuches nicht unterrichtet und erhielten an den einzelnen Tagen teils Zucker, teils Dulcin, einen künstlichen Süssstoff, der keine Spannkraft liefert. Schumburg fand ebenfalls, dass nach vorausgegangener grosser Muskelanstrengung bei Darreichung von 30 g Zucker die ergographische Leistung erheblich höher war und kam zu dem Schluss, dass Zucker in der genannten Menge nach $^1/_2$—$^3/_4$ Stunde den Muskel zu neuer Arbeit befähigen. Dem gegenüber steht, dass Lange-

[1]) S. 24.

meyer[1]) in Amsterdam in mehreren Versuchsreihen mit dem Ergographen einen Einfluss des Zuckers nicht nachweisen konnte. Ferner äussert nach Frentzel[2]) das Eiweiss in isodynamer Menge die belebende Einwirkung auf den ermüdeten Muskel in derselben Zeit als Zucker, und zwar ist die ergographische Leistung erheblich höher als beim Zucker. In der nun über die Zuckerfrage entstehenden reichen Literatur führte man viele Beispiele von Volksgewohnheiten für die Ernährung mit Zucker an. Birnie[3]) erwähnt, dass die Fuhrleute in Deventer bei ihrer stark anstrengenden Ruderarbeit ausschliesslich Zuckerstückchen als Nahrung zu sich nehmen. In den Tropen sollen in Gegenden, wo die Zuckerrohrkultur blüht, die Sklaven und Kulis neben wenig Fleisch hauptsächlich Reis und Zuckerrohr geniessen. Die Einwohner der Antillen sollen schwere Arbeit nur dadurch verrichten können, dass sie täglich ungefähr 150 g Zucker ässen[4]) Die Gemsjäger der Westschweiz pflegen auf ihren mehrtägigen anstrengenden Jagdstreifereien nur Zucker und Speck mitzunehmen, da, wie sie sagen, diese Stoffe nahrhafter seien als Fleisch[5]). Steinitzer unternahm anstrengende Bergtouren, auf denen er sich fast nur von Zucker nährte. Bei seinem ersten Steigeversuch nahm er 250 g Schokolade, 200 g Zucker und 100 g Speck, beim zweiten abends vorher 250 g Zucker, zum Frühstück 250 g, während der Tour 500 g Zucker, ausserdem 300 g Brot und bei einem dritten Versuch morgens 2 Uhr 100 g Zucker, um 2^{30} die gleiche Dosis und bei zwei Rasten von 10 Minuten jedes mal 60 g Zucker. Er fand es am angenehmsten, den Zucker gelöst zu nehmen. Von dem Versuch, die Stücke im Munde zergehen zu lassen, musste er bald Abstand nehmen, da der Geschmack widerstand und sich Durstgefühl einstellte. Während aller mit Zuckerkost ausgeführten Bergbesteigungen

---

[1]) Schumburg, Ueber den Einfluss des Zuckers auf die Leistungsfähigkeit der Muskeln. S. 4.

[2]) König (9) II. S. 299.

[3]) Deutsche militärärztliche Zeitschrift 1896, S. 339.

[4]) Stutzer (20), S. 25.

[5]) Steinitzer, Die Bedeutung des Zuckers als Kraftstoff. S. 14.

fühlte er sich frischer und steigelustiger als ohne diese Kost, die Leistungsfähigkeit wurde durch Zuckergenuss erheblich gesteigert und die Herztätigkeit günstig beeinflusst. Steinitzer empfiehlt schliesslich eine Beigabe von 60—100 g Zucker zur Tageskost für schwächere Leute, die Mitführung eines eisernen Bestandes von 3000—5000 g per Kompagnie bei den grösseren Truppenübungen zur Ausgabe bei Erschöpfung einzelner Leute und eine Zugabe von 250—300 g Zucker zur täglichen Beköstigungsportion bei ausserordentlichen Anstrengungen wie kriegsmässig durchgeführten Uebungen. Er glaubt, dass in solchem Falle durch die Zuckerbeigabe die Leistungsfähigkeit um 15—20% gesteigert würde. Die Entscheidung über die Bedeutung des Zuckers in der Truppenernährung konnten nur in grossem Massstabe angestellte praktische Versuche bringen. Diese sind denn auch mehrfach angestellt worden, ich finde deren in der militärärztlichen Literatur drei angeführt. Der erste wurde im Jahre 1897 von dem damaligen Oberstabsarzt Leitenstorfer vom 4. 8.—10. 9. bei den Herbstübungen und dem darauf folgenden Kaisermanöver ausgeführt. Der Zucker wurde stets gern genommen, ein Teil zum Morgenkaffee, der übrige Teil nach dem Belieben der einzelnen Leute entweder durch Kauen zwischen den Zähnen oder als Zuckerwasser, das in der Feldflasche mitgenommen wurde. Das Hungergefühl wurde nach Aussage aller Versuchspersonen länger unterdrückt, ebenso wurden sie im Gegensatz zu der Beobachtung von Steinitzer weniger von Durst gequält. Der Genuss von einigen Stücken Zucker soll bewirkt haben, dass der Durst für längere Zeit gestillt wurde. Bei einer Zugabe von 50 bis 60 g Zucker beobachtete Leitenstorfer eine geringere Atmungs- und Pulszahl als bei den nicht mit Zucker ernährten Leuten. Desgleichen nahmen jene mehr als diese an Gewicht zu und bewiesen eine vermehrte Ausdauer. Leitenstorfer empfiehlt auf Grund seiner Versuche den Zucker:

1. als Beigabe zur Tageskost, am besten zum Morgenkaffee, zur Erhöhung des bisherigen Nährwertes, infolge deren

---

[1]) Deutsche militärärztliche Zeitschrift 1898. S. 306—313.

man ev. die Fleischportion im Manöver und Krieg nicht zu erhöhen brauche, ja vermindern könne,

2. als zeitweiliges Kräftigungs- und Belebungsmittel auf dem Marsch, nicht nur in der Hand der Kompagnie, sondern auch besonders der des Truppenarztes,

3. als eisernen Bestand für den Mann, da er einen sehr kleinen Raum einnehme, ohne weitere Zubereitung sofort genossen werden könne und nie verderbe.

Ebenfalls günstige Erfolge sah Oberstabsarzt Letz[1]), der den Versuchsmannschaften im Manöver täglich 30 g verabfolgte. Diese Leute nahmen an Gewicht zu, die andern, die keinen Zucker erhielten, hingegen ab. Ebenso hatte bei den Versuchsleuten der Ruhe- und Arbeitspuls an Zahl abgenommen, bei den Kontrolleuten sich dagegen stark vermehrt. Hingegen berichtet Letz, dass nach dem Genuss häufig über vermehrten Durst geklagt wurde, und kommt zu dem Ergebnis, dass bei grösseren Anstrengungen der Zucker „eine beachtenswerte Unterstützung der Ernährung des Soldaten zu sein scheint", besonders empfehlenswert bei Schwächezuständen. Von einer weiteren Verwendung sei abzusehen.

Der dritte praktische Versuch, angestellt von Oberstabsarzt Leistikow[2]), hatte ein anderes Ergebnis. Während einer 18 tägigen Uebungszeit wurden zuerst 66,5 g, später 83 g Zucker verabreicht, der meist $1^1/_2$—2 Stunden vor dem voraussichtlichen Ende des Marsches trocken genossen wurde. Die Soldaten lobten seine belebende und auch durstlöschende Wirkung und die Verminderung des Hungergefühles. Dagegen wurde eine Gewichtszunahme nicht gefunden, vielmehr hatten Zucker- und Kontrolleute an Gewicht verloren, ein günstiger Einfluss auf die Marschleistungen wurde ebenfalls nicht nachgewiesen. Leistikow kommt zu dem Schluss, dass der Zucker in der Soldatenkost wegen seines Nährwertes grössere Beachtung verdiene, und empfiehlt an Marschtagen täglich 30 g teils im Morgenkaffee, teils im Marschgetränk zu geben, für die übrigen Tage die Hälfte.

---

[1]) Deutsche militärärztliche Zeitschrift 1901, S. 125.

[2]) Deutsche militärärztliche Zeitschrift 1899, S. 129—140.

Somit haben auch diese Versuche, ebenso wenig wie die Laboratoriumsversuche am Ergographen, zu einem einheitlichen Resultat nicht geführt, und selbst wenn dies der Fall gewesen wäre, würde es nicht ratsam sein, den Zucker in grösseren Mengen in die Ernährung der Soldaten einzuführen. Die Nahrung würde sehr einseitig werden, und der tägliche süsse Geschmack bald widerstehen, da der menschliche Magen nach Abwechslung in der Kost verlangt. Ausserdem bildet der Zucker in der Mundhöhle einen guten Nährboden für bestimmte Spaltpilze, deren Stoffwechselprodukte für die Nahrungsaufnahme von Wichtigkeit sind. Die Zersetzungsvorgänge erzeugen einen üblen Geschmack im Munde, der schliesslich zum Appetitmangel führen kann. Daher kann man oft beobachten, dass an Süssigkeiten gewöhnte Kinder auch einen schlechten Ernährungszustand aufweisen. Man macht von dem Nährwert des Zuckers genügenden Gebrauch, wenn man ihn im Morgenkaffee gibt und damit den Körper infolge der schnellen Resorbierbarkeit mit einem bald zur Wirkung kommenden Kraftvorrat ausrüstet. Ich habe deswegen bei der Besprechung der Morgenkost die Verabreichung von 15 g Zucker als zweckmässig empfohlen.

Im Vorstehenden habe ich untersucht, wieviel der Soldat in der Garnison im Mittel von den Nahrungsstoffen zur Erhaltung seines Körperzustandes bedarf, in welchen Nahrungsmitteln die für notwendig befundenen Stoffe am zweckmässigsten, d. h. so gegeben werden, dass sie für die zur Verfügung stehenden Mittel das beste bieten und habe angegeben, was im Interesse einer guten Soldatenkost nach meiner Meinung zu verbessern wünschenswert ist, was allerdings ohne Mehrkosten nicht geschehen kann.

Um nun auch die Gewähr zu haben, dass der tägliche Bedarf des Soldaten an Nährstoffen durch die gelieferte Nahrung wirklich gedeckt wird, ist die Bestimmung getroffen, dass der Nährwert der auf den Mann und den Tag entfallenden Kost mindestens viermal im Jahre durch den der Küchenverwaltung beigeordneten Sanitätsoffizier auf Grund der auf S. 202 der Fr. V. V. angegebenen Verhältniszahlen geprüft wird.

Ergibt sich auf Grund dieser Prüfung, dass im Durchschnitt nicht die genügenden Nährwerte dem Körper zugeführt sind. so hat der Sanitätsoffizier das Recht, Anträge, die eine Verbesserung der Mannschaftskost bezwecken, an den Truppenkommandeur zu richten.

Dass die Soldatenkost jedoch im allgemeinen das leistet, was mit den gewährten Mitteln geschehen kann, sieht man aus der allgemein beobachteten Gewichtszunahme der Neueingestellten in den ersten Monaten ihrer Dienstzeit. Nach einer Arbeit von Schmidt[1]) hat nach 3 Monaten $^3/_4$ der Rekruten an Gewicht zugenommen. Nach einem weiteren Jahr ist diese Zunahme bei $^4/_5$ festzustellen, während $^1/_{20}$ keine Abnahme zu verzeichnen hat. Bei den im Herbst 1904 eingestellten Ulanen der beiden Stallupöner Eskadrons betrug das Durchschnittsgewicht bei der Einstellung 65,44 kg, 2 Monate später 66,36 kg, also war durchschnittlich eine Zunahme von 0,92 kg vorhanden. Im Herbst 1905 betrug das Durchschnittsgewicht der 66 Rekruten bei der Einstellung 65,6 kg, Mitte Dezember aber 69,6 kg, so dass eine Zunahme von 4 kg pro Mann zu verzeichnen war.

Man muss dabei aber berücksichtigen, dass die Mannschaften sich von den Resten ihrer Löhnung aus der Kantine nach eigenem Geschmack und Bedarf allerlei zukaufen und auch von ihren Angehörigen zugeschickt erhalten. Vor Einführung der neuen Fr. V. V. vom J. 1902, als die gelieferte Fleischmenge nur 150 g betrug und die gebotene Fettmenge geringer als heut war, geschah der Ankauf von Lebensmitteln in der Kantine in viel grösserer Ausdehnung als heute. Besonders abends wurden grosse Mengen von Wurst, Käse, Weissbrot usw. verkauft. Nach dem Bericht der bayrischen Kommission wurden bei einem Infanterie-Regiment von den Leuten so viel Lebensmittel in der Kantine gekauft, dass auf den Mann täglich im Mittel entfiel[2])

21,1 g Eiweiss, 9,8 Fett und 146,1 g Kohlehydrat.

---

[1]) Deutsche militärärztliche Zeitschrift 1903, S. 68.

[2]) Ernährung des Soldaten im Frieden und im Kriege. S. 28 u. 29.

Bei zwei anderen Regimentern betrug dieser Ankauf für einen Mann täglich

28 g Eiweiss, 13,4 g Fett und 145,7 g Kohlehydrate
und 41 „ „ 26 „ „ „ 92 „ „

Dabei ist noch zu bedenken, dass bei diesen Truppenteilen etwa $^1/_4$ der Mannschaft in dem Garnisonort oder der Umgebung beheimatet waren und ihr Abendbrot öfter zu Hause einnahmen, daher sind die genannten Zahlen als ein Minimum anzusehen. Was die Soldaten nun von Hause erhalten, entzieht sich gänzlich der Kontrolle. Gegenüber diesem Ankauf ist andererseits zu beachten, dass die Soldaten oft, wie man in der Küche beobachten kann, die erhaltenen Speisen nicht völlig verzehren, sondern auch von ihnen wohlschmeckenden Speisen einen kleineren oder grösseren Teil in Abfallbehälter entleeren. Damit tritt ein gewisser Ausgleich ein. Heutzutage ist auch, seitdem im J. 1902 die Kost erheblich verbessert ist, der Ankauf in der Kantine viel geringer. Denn während früher die Menge der einzelnen Nahrungsstoffe etwas gering war, ist die Soldatenkost jetzt im allgemeinen ausreichend und bietet eine volle Verpflegung. Trotzdem wäre es falsch, deswegen etwa die Verpflegung, die durch Kauf in der Kantine geschieht, zu beschränken. Denn es kommt oft vor, dass dem Einzelnen diese oder jene Nahrung, sei es an und für sich oder infolge anderer Zubereitung als er sie gewöhnt ist, nicht zusagt und daher nur wenig oder gar nicht genossen wird. Da man aber bei einer Massenernährung nicht der Geschmacksrichtung jedes einzelnen Rechnung tragen kann, so muss er wenigstens in der Lage sein, aus den Resten der Löhnung oder eigenen Mitteln in der Kantine sich das ihm Zusagende, seinen individuellen Neigungen Entsprechende zu beschaffen und so den Ausfall zu ersetzen. Die Kantinenverpflegung ist daher neben der Küchenverpflegung von grosser Bedeutung.

Fasse ich die Ergebnisse dieser Arbeit kurz zusammen, so ist zu sagen, dass

1. die jetzige Soldatenkost in der Garnison qualitativ und quantitativ gut ist und bei den zur Verfügung stehenden Mitteln fast allen Forderungen entspricht.

2. Zur Verbesserung empfiehlt sich anstatt Verabreichung von 750 g Soldatenbrot täglich eine solche von nur 500 g und dafür von 250 g Weissbrot (Semmel) und unter entsprechenden Mehrkosten bei der Herstellung des Brotes eine Erhöhung des Kleieauszuges des Roggenmehles von 15 auf 25%.

3. In der Abendkost ist es, wenn keine Suppe gegeben wird, am zweckmässigsten, Wurst, Käse oder Hering zu verabreichen.

4. Eine allgemeine grössere Verwendung des Zuckers in der Soldatenkost ist nicht zu befürworten.

5. Die Kantinenverpflegung bildet eine wertvolle Ergänzung der Küchenverpflegung.

Literatur.

Die unter dem Text in Klammern beigefügten Zahlen beziehen sich auf die Ziffern dieses Verzeichnisses.

1. Archiv für Hygiene, Band LI.
2. Deutsche militärärztliche Zeitschrift 1895—1904.
3. Ernährung des Soldaten im Frieden und im Kriege. München 1880.
4. E. Fischer, Die Chemie der Kohlehydrate und ihre Bedeutung für die Physiologie. Berlin 1894.
5. Hirschberg, Die Zuckerration des Soldaten. Berlin 1895.
6. Hofmann, Bedeutung von Fleischnahrung und Fleischkonserven. Leipzig 1880.
7. Hygienische Rundschau 1904.
8. Kirchner, Grundriss der Militärgesundheitspflege. Braunschweig 1896.
9. König, Chemie der menschlichen Nahrungs- u. Genussmittel. 4. Aufl.
10. Landois, Physiologie des Menschen. 9. Auflage.
11. Meinert, Armee- und Volksernährung. Berlin 1880.
12. Meinert, Ueber Massenernährung s. Virchow-Hirsch's Jahresbericht 1886, I. 596.
13. Mosso und Paoletti, Der Einfluss des Zuckers auf die Muskelarbeit. Berlin 1901.
14. Plagge und Lebbin, Untersuchungen über das Soldatenbrot (Veröffentlichungen aus dem Gebiete des Militärsanitätswesen, 12. 1897.
15. Roths Jahresbericht für 1895—1904.
16. Rubner, Lehrbuch der Hygiene, 6. Auflage.
17. Salkowski, Ueber das Fleisch als Nahrungsmittel. Heft 216. Von Virchow und Holtzendorf. Wissenschaftliche Vorträge.
18. Schumburg, Ueber den Einfluss des Zuckers auf die Leistungsfähigkeit der Muskeln. D. mil. ärztl. Zeitschrift. 1896. Nr. 8.
19. Steinitzer, Die Bedeutung des Zuckers als Kraftstoff. Berlin 1902.
20. Stutzer, Zucker und Alkohol. Berlin 1902.
21. Toyokichi Kito, Ueber die Zusammensetzung und Preis von Fleischsorten und Wurstwaren. München. Sonderabdruck aus Archiv für Hygiene. Band LI, S. 129—164.
22. Verpflegungsvorschrift für das Preussische Heer im Frieden. 1902.

Lebenslauf.

Verfasser dieser Arbeit, Max Noack, evangelischen Bekenntnisses, wurde am 3. Oktober 1876 zu Berlin geboren. Seine wissenschaftliche Vorbildung erhielt er auf dem Berlinischen Gymnasium zum grauen Kloster, das er von Michaelis 1886 an besuchte und Michaelis 1895 mit dem Zeugnis der Reife verliess. Am 19. Oktober desselben Jahres wurde er in die medizinisch-chirurgische Akademie für das Militär, die jetzige Kaiser Wilhelms-Akademie aufgenommen. Seiner Dienstpflicht mit der Waffe genügte er vom 1. April 1896 bis 31. Oktober 1896 bei der 10. Kompagnie des 4. Garde-Regiments z. F. Am 4. Mai 1898 bestand er die ärztliche Vorprüfung. Am 1. Oktober 1900 zum Unterarzt im Inf.-Regt. von Lützow (1. Rhein.) Nr. 25 ernannt, wurde er gleichzeitig behufs Ablegung der ärztlichen Staatsprüfung zur Kaiser-Wilhelms-Akademie kommandiert und beendete diese am 19. Juli 1901. Darauf zur Dienstleistung als Unterarzt zu genanntem Regiment kommandiert, wurde er durch A. K. O. vom 18. Oktober 1901 zum Assistenzarzt unter Versetzung zum Inf.-Regt. Markgraf Ludwig Wilhelm (3. Bad.) Nr. 111 und in diesem Regiment durch A. K. O. vom 24. April 1904 zum Oberarzt befördert. Durch A. K. O. vom 14. Juni 1904 wurde er zum Ulanen-Regiment Graf zu Dohna (Ostpreuss.) Nr. 8 versetzt.

Während seiner Studienzeit besuchte er die Vorlesungen, Kliniken und Kurse folgender Herren:

v. Bergmann, Bernhardt, Brieger, Engelmann, Engler, Ewald, Fischer, B. Fränkel, Frey, Fritsch, Gerhardt (†), Goldscheider, Greef, Gurlt (†), Gusserow, Hertwig, Heubner, Hildebrandt, Hiller, O. Israel, Jolly (†), Jürgens (†), Köhler, König, Lesser, v. Leyden, Liebreich, Munk (†), Nagel, Olshausen, Rubner, Salkowski, Schulze, Schweigger (†), Schwendener, Strassmann, Stumpff, Thierfelder, Trautmann (†), H. Virchow, R. Virchow (†), Waldeyer, Warburg.

Allen diesen Herren, seinen hochverehrten Lehrern, spricht Verfasser seinen ehrerbietigen Dank aus.